ENCODER ASSOLUTO MEM-BUS

con interfaccia PROFINET

Manuale istruzioni

Parametrizzazione con software versione TIA PORTAL

elap
ELAP VIA VITTORIO VENETO, 4 • I-20094 CORSICO (MI) • TEL. +39.02.4519561
FAX +39.02.45103406 • E-MAIL INFO@ELAP.IT • SITE WWW.ELAP.IT

Sommario

1 Generalità

L'encoder è uno strumento di precisione, in grado di misurare posizioni angolari e rivoluzioni, e trasformare questi dati in segnali elettrici da fornire ai sistemi ed ai dispositivi di controllo.

L'encoder ELAP ha una risoluzione di 13 bit, pari a 8192 impulsi per giro. Possiede un sistema di campionamento magnetico integrato che lo rende adatto alle applicazioni standard. Soddisfa i requisiti di dispositivo PROFINET IO di classe RT (Real Time) e IRT (Isochronous real Time).

1.1 La tecnologia PROFINET

PROFINET è una rete Ethernet standard ideata dal consorzio PROFUBUS & PROFINET International (PI) per l'automazione industriale. Utilizza gli standard TCP/IP e IT ed è, a tutti gli effetti, una rete Ethernet di tipo Real-Time.

In particolare, esistono due tipi di rete PROFINET CBA e PROFINET IO:

- PROFINET CBA è preferibile per gli oggetti basati sulla comunicazione TCP/IP e per i sistemi modulari con requisiti di comunicazione Real-Time. Entrambe le opzioni di comunicazione si possono usare in parallelo.
- PROFINET IO è stato sviluppato per la comunicazione RT (Real Time) e IRT (Isochronous Real Time) con le periferiche decentralizzate. Le sigle RT e IRT descrivono sostanzialmente le caratteristiche della comunicazione.

Tre protocolli diversi sono stati definiti per realizzare queste funzionalità:

- TCP/IP per PROFINET CBA in impianti con tempi di reazione dell'ordine dei 100 ms
- Protocollo RT (Real Time) per applicazioni PROFINET CBA e PROFINET IO con tempo di ciclo fino a 1 ms
- Protocollo IRT (Isochronous Real Time) per applicazioni PROFINET IO in sistemi con tempo di ciclo inferiore a 1 ms

L'interfacciamento per i dispositivi periferici come gli encoder è realizzato da PROFINET IO. Si basa sul concetto di Real-Time in cascata. PROFINET IO definisce l'intero scambio di dati tra i controllori (cioè gli oggetti con funzionalità di tipo "Master") e i dispositivi (cioè gli oggetti con funzionalità di tipo "Slave"), così come l'impostazione dei parametri e la diagnostica.

PROFINET IO è stato progettato per uno scambio dati veloce tra dispositivi basati su Ethernet e segue il modello del produttore-consumatore. La configurazione del sistema IO è identica a quella PROFIBUS.

Un sistema PROFINET IO è costituito dai seguenti dispositivi:

- IO Controller: contiene il programma di automazione e controlla la rete.
- IO Device: dispositivo come l'encoder, controllato da un "IO Controller".
- IO Supervisor: supervisore, tipicamente basato su PC, per l'impostazione dei parametri e la diagnostica dei singoli dispositivi.

Si stabilisce una relazione (AR) tra un controllore IO ed un dispositivo IO. Queste relazioni applicative (AR) sono utilizzate per definire le relazioni di comunicazione (CR) con diverse caratteristiche di trasferimento per parametri, dati ciclici e allarmi.

1.2 Il File GSDML

Le caratteristiche di un dispositivo IO sono descritte dal costruttore nel file GSD (General Station Description). Il linguaggio utilizzato per questo scopo è il GSDML (GSD Markup Language), basato su XML.

Il file GSD fornisce al supervisore le basi per configurare il sistema PROFINET IO.

Dati di processo e allarmi vengono sempre trasmessi in tempo reale (RT). Il tempo reale di PROFINET IO si basa sulle definizioni IEEE e IEC, che permettono solo un tempo limitato per eseguire le funzioni Real-Time all'interno di un ciclo del Bus.

La comunicazione RT rappresenta la base per lo scambio dati di PROFINET IO e i dati di tipo Real-Time vengono sempre trattati con una priorità superiore a quella dei dati TCP (UDP)/IP.

1.3 Il profilo “Encoder”

I profili definiscono le funzionalità messe a disposizione da PROFINET per l’utilizzo di dispositivi specifici come l’encoder. Le specifiche di ogni profilo sono pubblicate dal consorzio PI (PROFIBUS & PROFINET International). I profili sono importanti per l’apertura e l’intercambiabilità, così che l’utente finale ha sempre la certezza che dispositivi simili, di diversi costruttori, funzionino in modo standardizzato.

L’encoder ELAP è conforme alle definizioni del profilo “Encoder” 3.162, versione 4.1, che descrive appunto le funzionalità dell’encoder. Le generalità del protocollo PROFINET sono state definite dal consorzio PROFIBUS & PROFINET International (PI) e, fin dal 2003, fanno parte degli standard IEC 61158 e IEC 61784.

1.4 L’indirizzo MAC

Tutti i dispositivi PROFINET IO sono accessibili in rete mediante gli indirizzi MAC e IP. Ogni dispositivo possiede tre indirizzi MAC progressivi a 6 byte.
Il primo indirizzo MAC dell’encoder è stampato sulla sua etichetta.

1.5 Riferimenti

- Profile Encoder For PROFIBUS and PROFINET, v. 4.1, n. 3.162
- Profile Drive Technology PROFIdrive, v. 4.1, n. 3.172
- Profile Guidelines Part 1: Identification & Maintenance Functions, v.2.0, n. 3.502
- Diagnosis for PROFINET IO, v.1.0, n.7.142
- PROFINET IRT Engineering, 1.3, n.7.172
- PROFINET Cabling and Interconnection Technology, v3.1, n.2.252
- PROFINET Installation Guideline for Cabling And Assembly, v1.0, n.8.072

2 Installazione

- L'encoder deve essere installato da personale esperto e qualificato, in assenza di tensione e movimento d'albero.
- Si raccomanda di osservare sempre le istruzioni operative date dal costruttore.

2.1 Sicurezza

- Osservare le norme di prevenzione e sicurezza sul lavoro durante l'installazione e l'utilizzo del dispositivo, previste nel proprio paese.
- Utilizzare il dispositivo esclusivamente per la funzione per cui è stato costruito.
- Alte tensioni, correnti e parti in rotazione possono causare lesioni gravi o fatali.
- Il dispositivo non deve operare al di fuori dei limiti specificati (vedere la documentazione dettagliata del prodotto)

2.2 Trasporto e conservazione

- Si raccomanda di trasportare e conservare l'encoder sempre e solo nel suo imballaggio originale.
- Non lasciare mai cadere un encoder e non sottoporlo a vibrazioni intense.

2.3 Avvertenze meccaniche

- Non aprire il dispositivo.
- Non eseguire lavorazioni meccaniche sul dispositivo.
- Evitare urti o forti sollecitazioni sia sull'albero che sul corpo del dispositivo.
- Utilizzare il dispositivo in accordo con le sue caratteristiche ambientali.

2.4 Alimentazione elettrica

- Effettuare le connessioni elettriche esclusivamente in assenza di tensione.

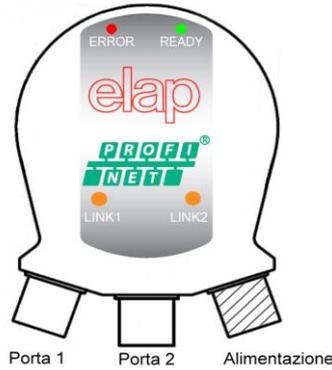
- Non eseguire lavori sull'impianto elettrico con l'encoder in funzione.

- Assicurarsi che l'intero impianto sia in linea con i requisiti EMC, poiché l'ambiente di installazione e l'impianto elettrico influenzano la compatibilità elettromagnetica dell'encoder.

- In particolare:
    - prima di maneggiare ed installare l'encoder, eliminare la presenza di cariche elettrostatiche dal proprio corpo e dagli utensili che andranno a contatto col dispositivo.
    - alimentare l'encoder con tensione stabilizzata e priva di disturbi; se necessario, installare appositi filtri EMC all'ingresso dell'alimentazione.
    - non usare cavi più lunghi del necessario
    - evitare di far passare i cavi dei segnali del dispositivo vicino a cavi di potenza.
    - installare il dispositivo lontano da possibili fonti di interferenza o schermarlo in modo efficace;
    - assicurare un buon contatto elettrico tra flangia del dispositivo e massa della macchina;
    - connettere il bus PROFINET utilizzando cavi e connettori di tipo appropriato;

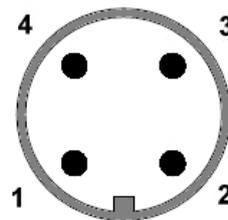
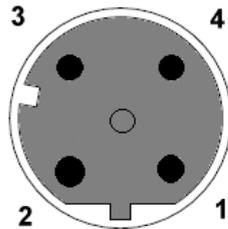
- Per ridurre l'impatto delle interferenze elettromagnetiche, lo schermo dei cavi PROFINET deve essere connesso a massa ad entrambe le estremità.

- Poiché in taluni casi nello schermo potrebbe fluire una corrente elettrica, è raccomandato l'uso delle connessioni equipotenziali.

Figura 1:
posizione connettori e LED

Connettori PROFINET porta 1 e porta 2
Tipo M12 femmina D code

Pin	Segnale
1	Tx +
2	Rx +
3	Tx -
4	Rx -

CONNETTORE ALIMENTAZIONE
Tipo M12 maschio A code

Pin	Segnale
1	+ Valim. (10 - 30 V DC)
2	N.C.
3	GND (0V)
4	N.C.

2.5 LED di stato

READY (colore verde)
Spento: il dispositivo non è operativo
Lampeggiante: il dispositivo è in fase di inizializzazione
Acceso: il dispositivo e' operativo

ERROR (colore rosso)
Acceso: il dispositivo non rileva alcuna connessione al BUS
Lampeggiante: il dispositivo è connesso al BUS, non vi è comunicazione con l'I/O controller
Spento: il dispositivo è in comunicazione con l'I/O controller

LINK1 / LINK2 (colore verde o arancio)
Spento: la porta 1 / 2 non è connessa al BUS
Acceso verde : la porta 1 / 2 è connessa al BUS, non vi è traffico dati su tale porta
Acceso arancio: vi è traffico dati sulla porta 1 / 2

I LED LINK1 e LINK2 sono pure utilizzati dalla funzione “Search Device / Flashing” quali indicatori.

3 Configurazione

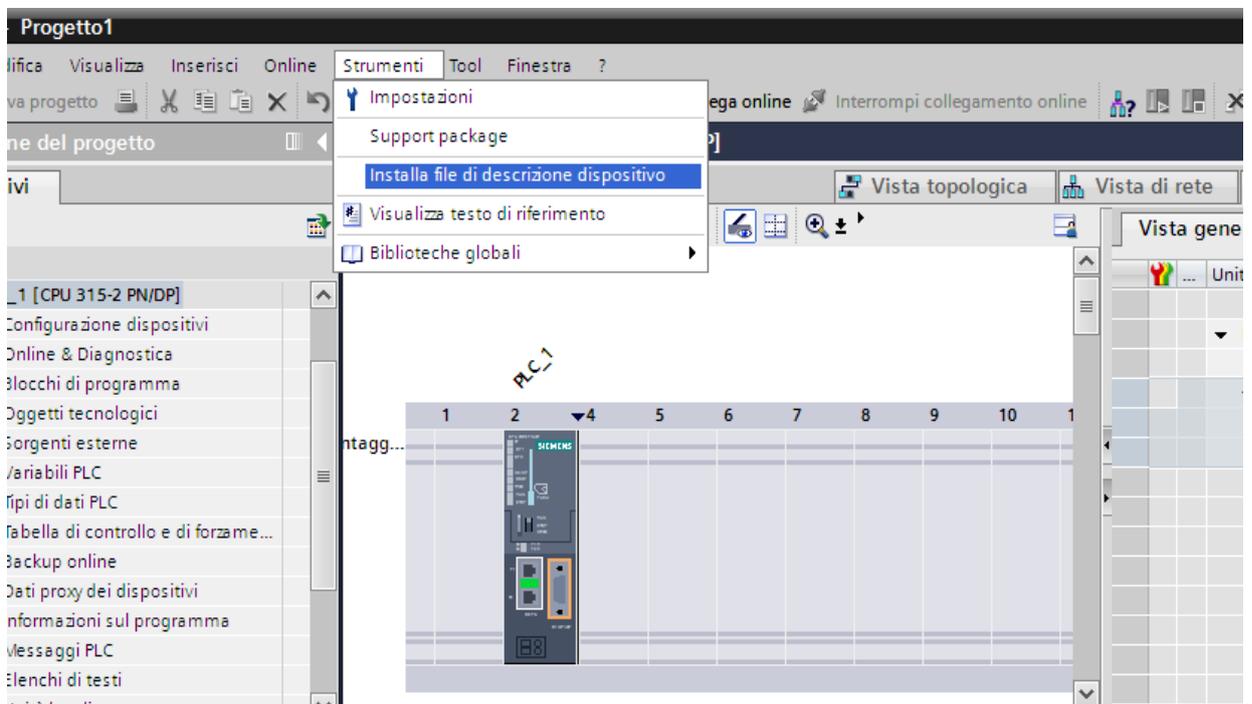
Questo capitolo mostra come configurare un encoder PROFINET per funzionare in modalità RT e IRT.

Gli esempi che seguono sono stati generati con

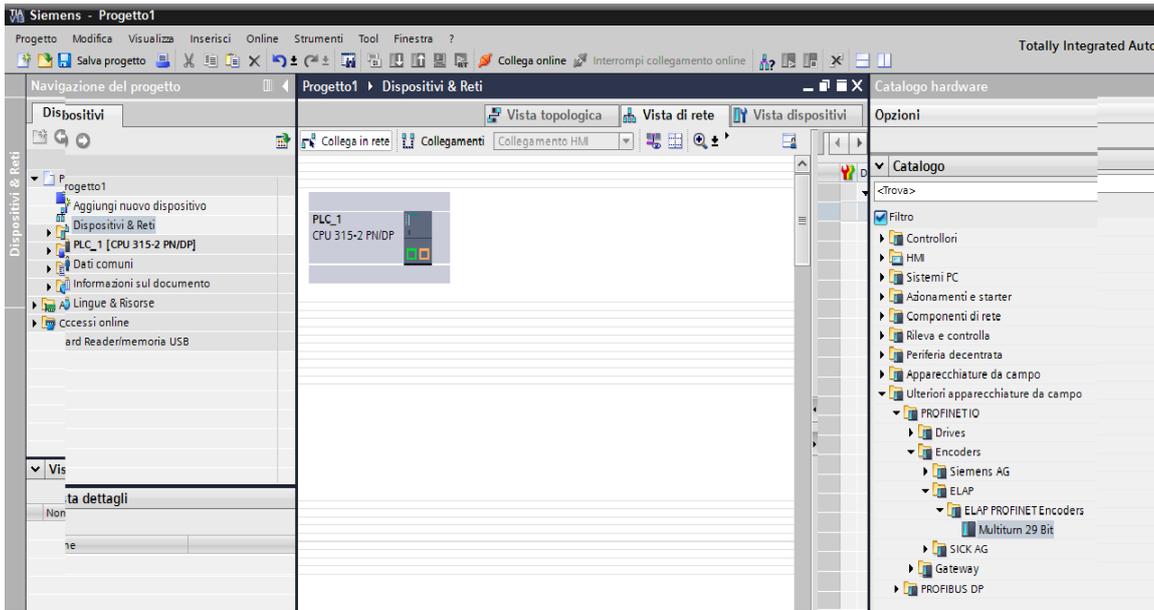
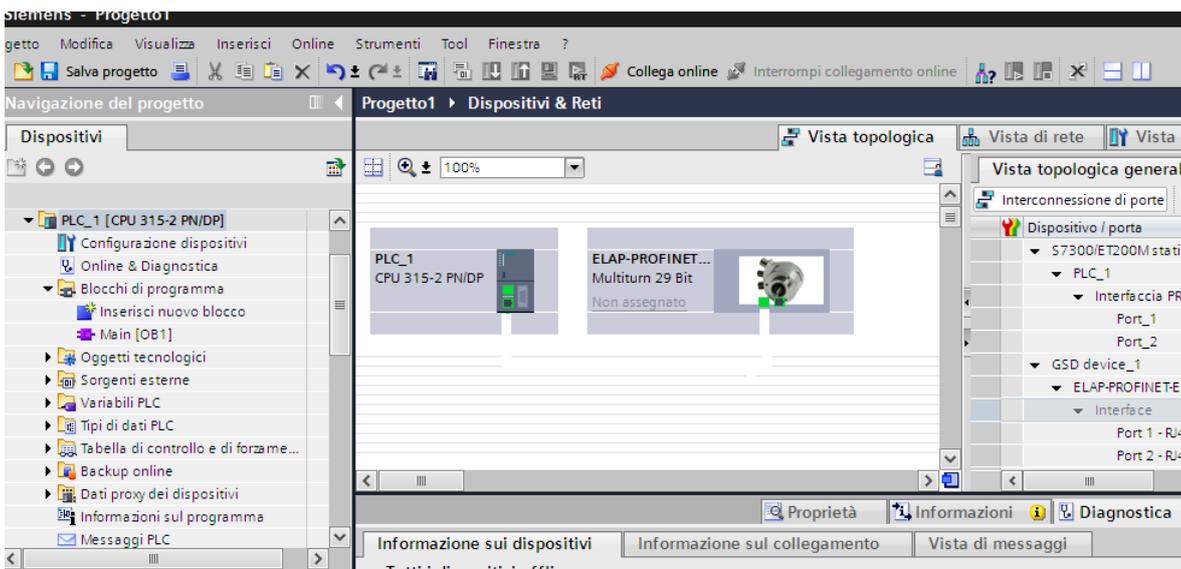
- tool di programmazione Siemens TIA PORTAL V13
- CPU315-2PN/DP 315-2EH14-0AB0 V3.2 Siemens
- Encoder Profinet Elap MEM540BPNTM10

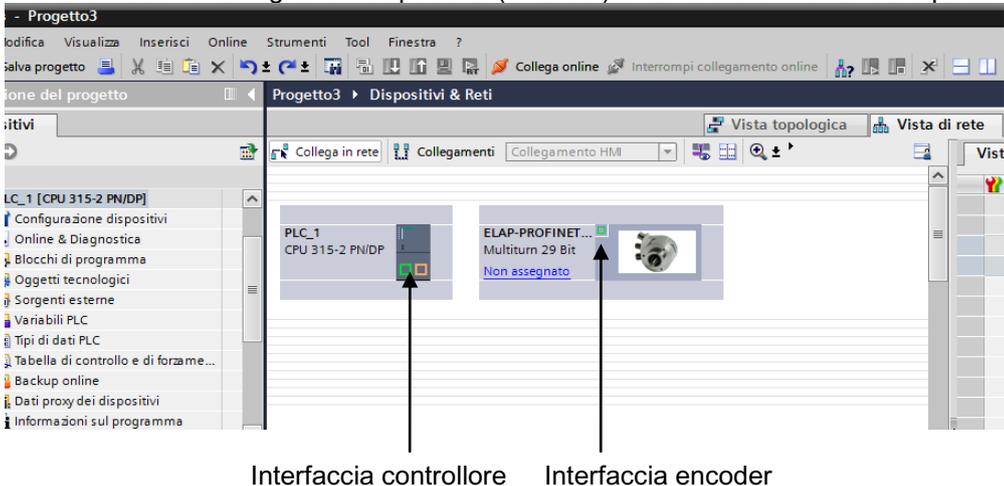
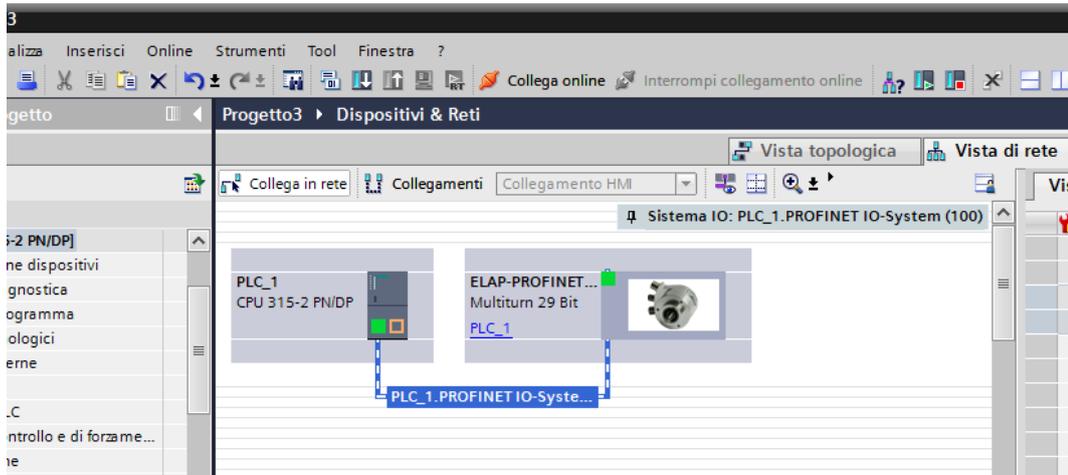
e si riferiscono ad un progetto nel quale sia già stato inserita la CPU di gestione, nel caso sia necessario un ulteriore approfondimento sull'utilizzo del tool di programmazione può essere utile consultare un esempio di applicazione fornito da Siemens al seguente link: http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/40263542/0/it

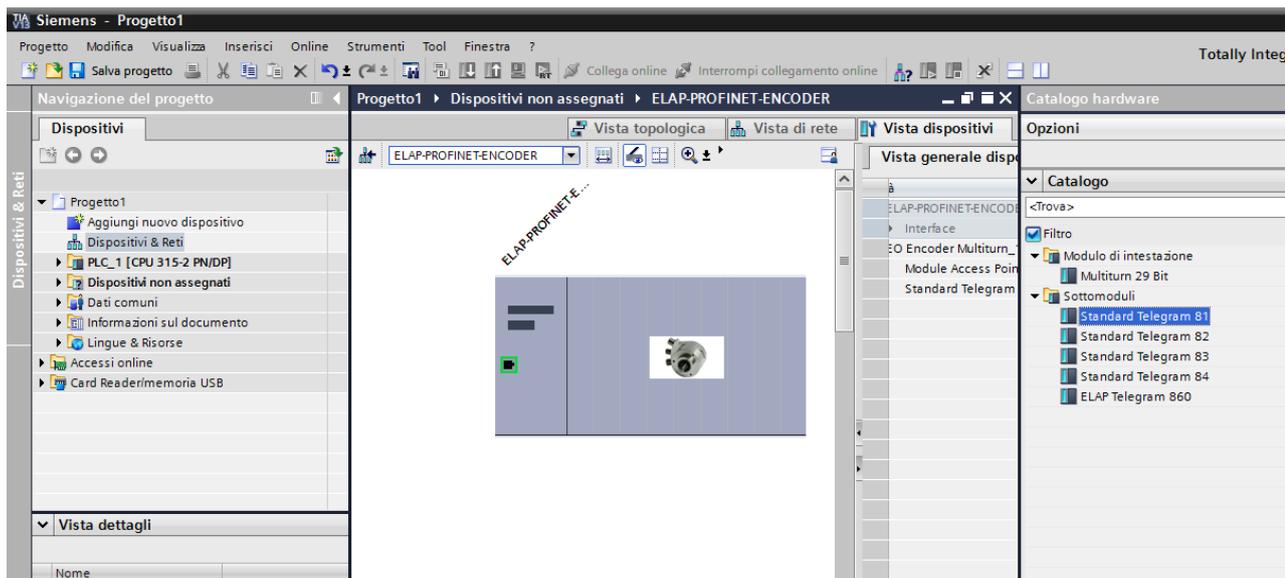
3.1 Installazione del file GSDML

Innanzitutto, per poter utilizzare un encoder assoluto con interfaccia PROFINET, è necessario installare il file GSDML fornito da ELAP. Tale file contiene la descrizione delle funzionalità e i parametri necessari per l'utilizzo del dispositivo PROFINET IO.

1. Portarsi in Vista Progetto e selezionare *"Strumenti"* → *"Installa File Descrizione Dispositivo"* individuare la posizione della cartella contenente il file GSDML. Nel caso venga richiesta anche una immagine Bitmap dell'encoder, assicurarsi che il file dell'immagine sia presente nella stessa cartella del file GSDML. Il file dell'immagine in formato Bitmap viene fornito da ELAP insieme al file GSDML.
2. Selezionare il file GSDML di ELAP e iniziare l'installazione con un click sul pulsante *"OK"*

3.2 Configurazione dell'encoder

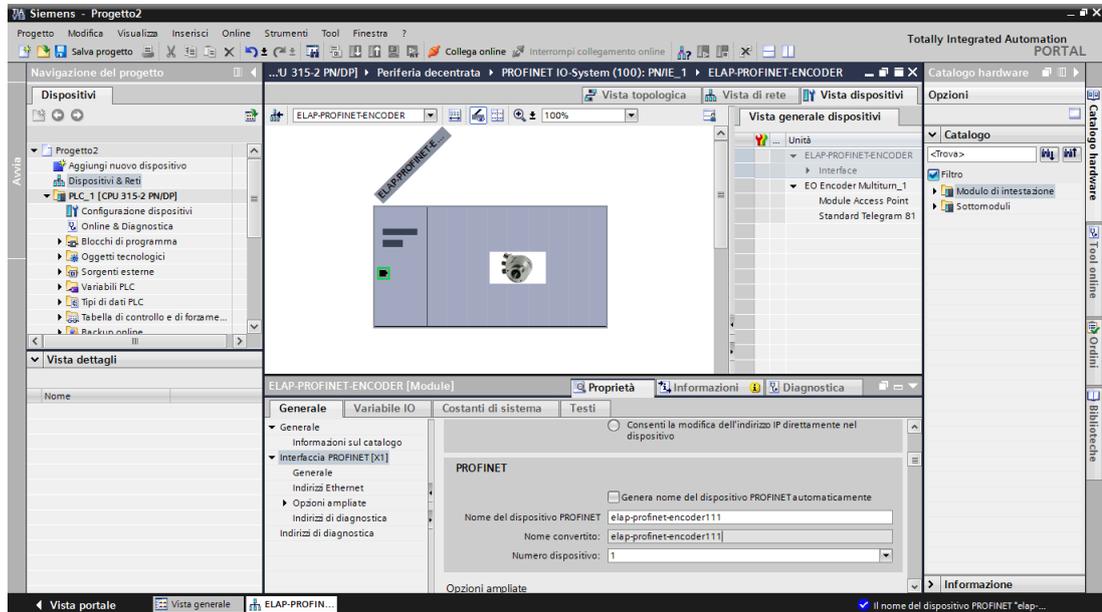
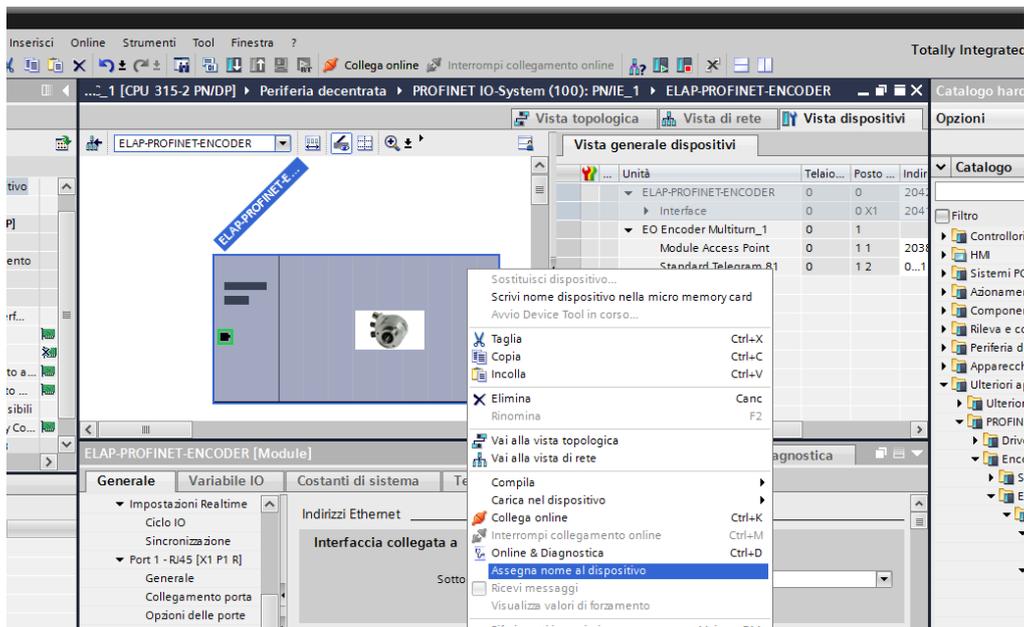
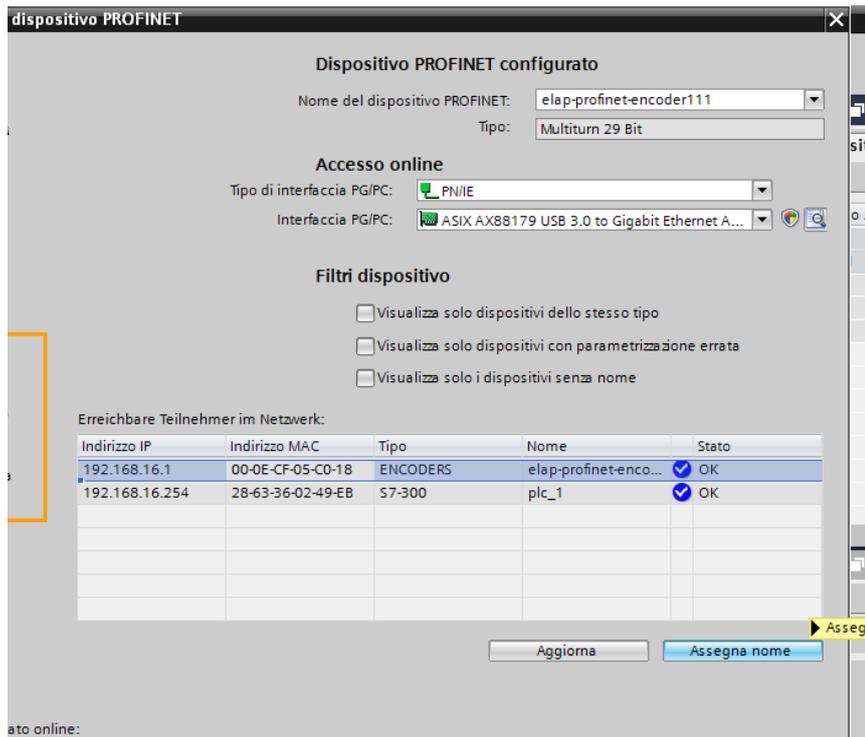
Dopo l'installazione del file GSDML, portarsi in vista di rete, l'encoder ELAP compare nel catalogo Hardware, nel menu *Ulteriori Apparecchiature Da Campo* → *Profinet I/O* → *Encoders* → *ELAP* → *ELAP PROFINET Encoder* →*Multiturn 29 bit*

Per inserire l'encoder nel progetto selezionarlo nella lista e fare doppio click, l'encoder verrà aggiunto al progetto come illustrato in figura. Se si desidera inserire più di un encoder nella rete, occorre ripetere questa procedura per ogni dispositivo.

Ora è necessario assegnare il dispositivo (encoder) al controllore. Per fare ciò portarsi in vista di rete

Interfaccia controllore Interfaccia encoder

Portare il puntatore del mouse sull’interfaccia dell’encoder (vedi immagine precedente) fare click col tasto sinistro e tenere premuto. Spostare il cursore sull’interfaccia del controllore, quindi rilasciare il tasto del mouse.

Viene cosi assegnato l’encoder al controllore.

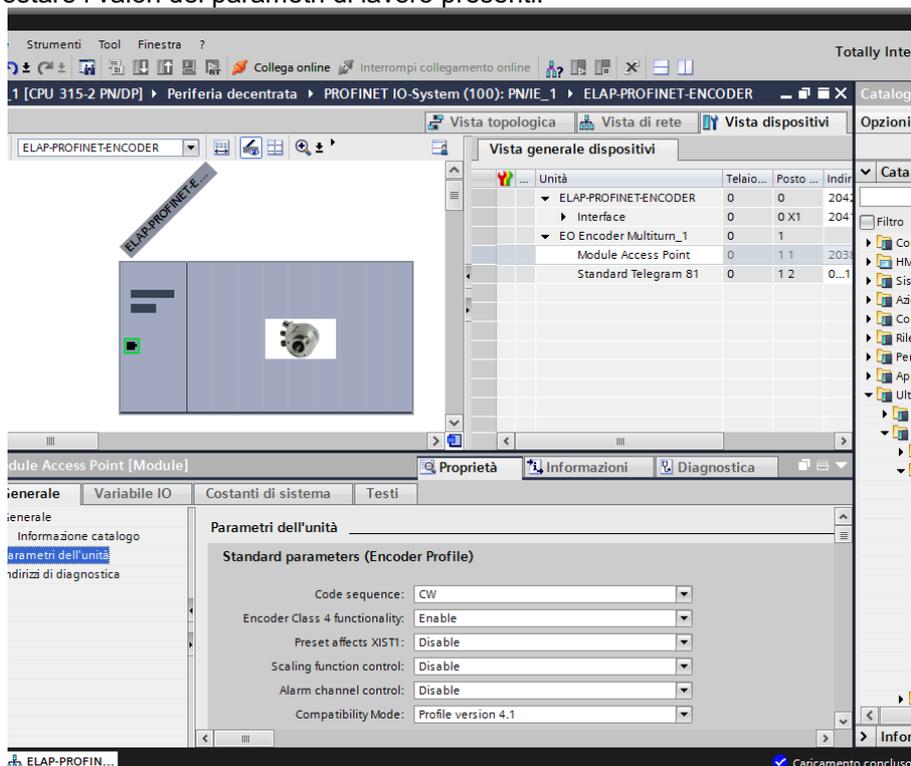
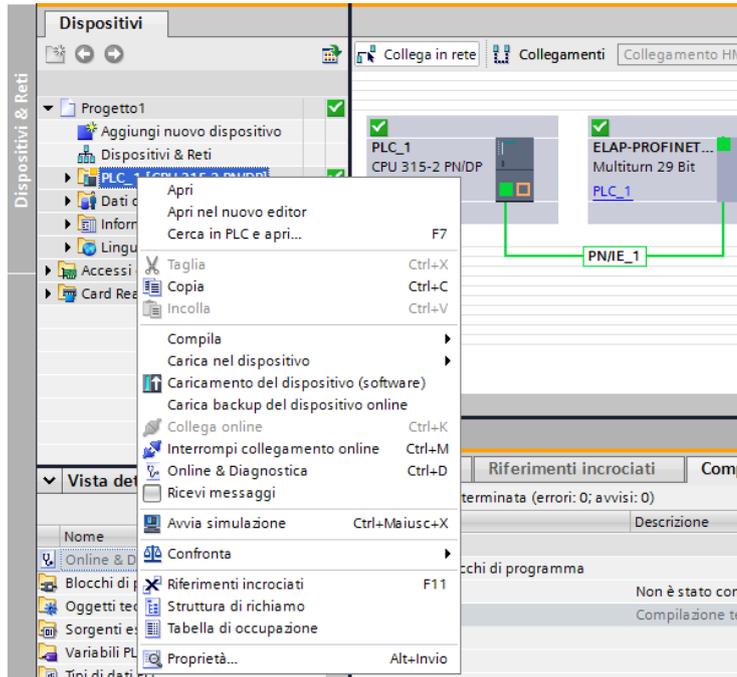
Il passo successivo consiste nella scelta del telegramma da utilizzare, cioè del tipo di dati da scambiare con il PLC. Fare doppio click sulla figura dell’encoder per portarsi in Vista Dispositivi,I telegrammi disponibili si trovano nel menu *Elap profinet encoder → Sottomoduli*

Doppio click sul nome del telegramma da utilizzare.
Nell’esempio è stato scelto il telegramma standard 81.

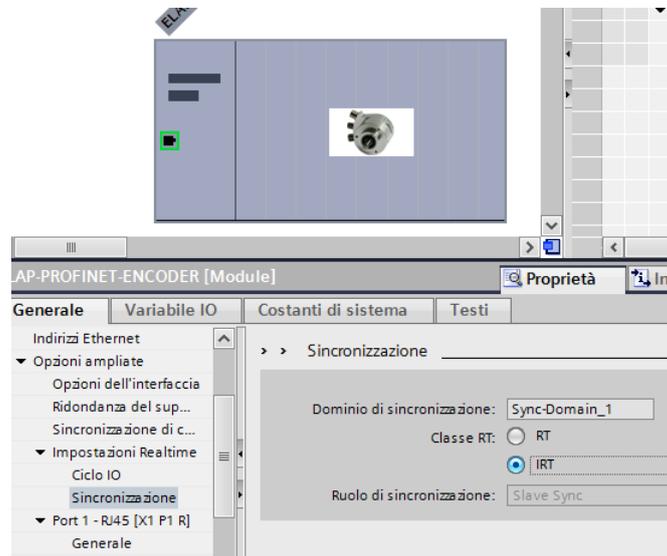
<u>NOTA:</u> E’ necessario seguire questa procedura per ogni encoder che si intende inserire nella rete PROFINET.

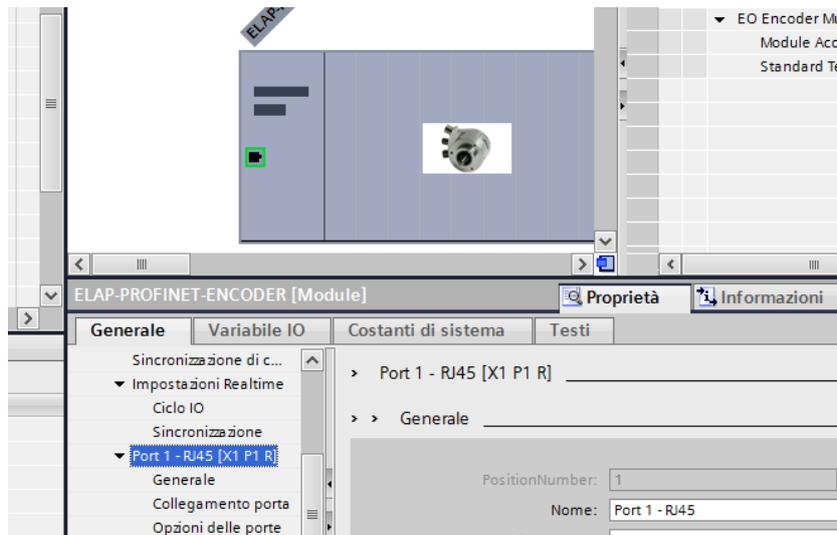
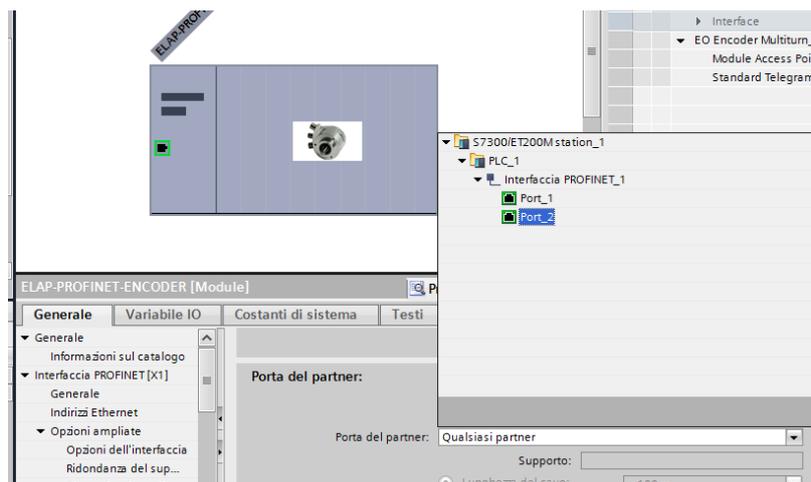
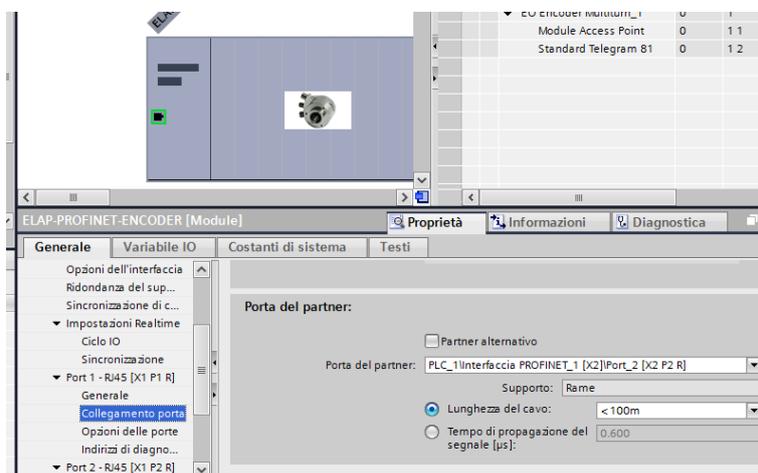
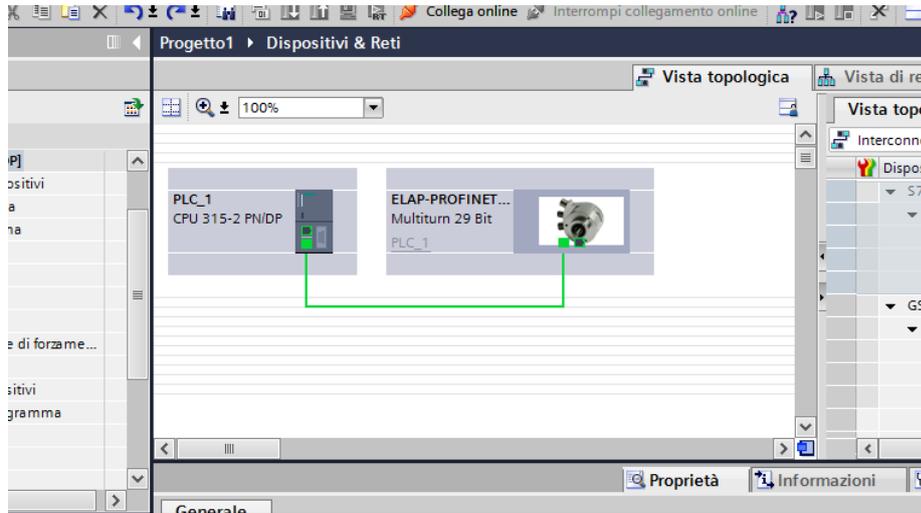
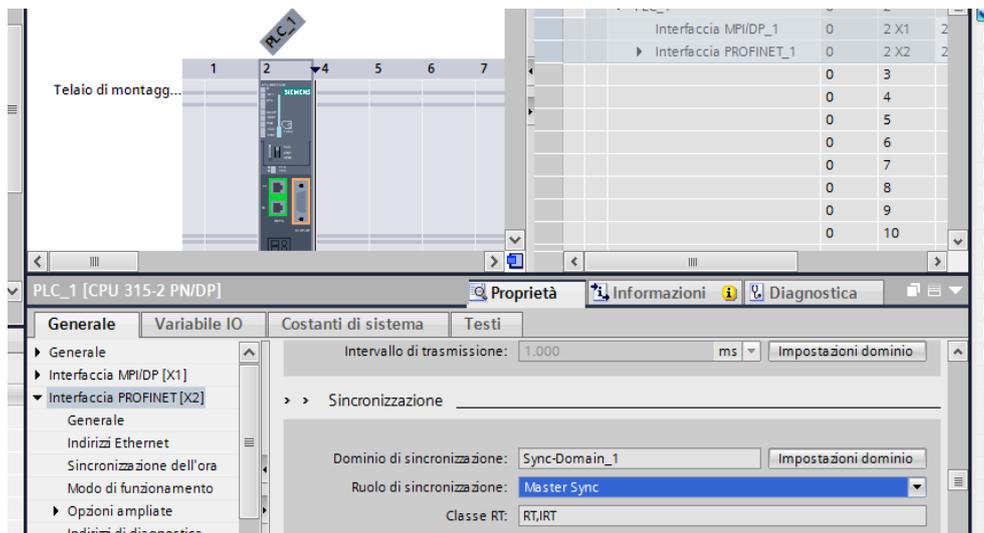
3.3 Impostazione del nome del dispositivo

In una rete PROFINET, tutti i dispositivi necessitano di un nome univoco. Per impostarlo, occorre fare un doppio click sull'immagine dell'encoder in Vista Dispositivi per aprire la finestra delle proprietà.
Nel menu Generale => Interfaccia Profinet(X1) portarsi tramite la barra di scorrimento verticale sul riquadro "*Profinet*", compare il nome di *default*; che viene assegnato automaticamente dal TIA PORTAL, in alternativa è possibile impostare il nome desiderato (per esempio "ELAP-PROFINET-111"). Disabilitare la spunta "*genera nome dispositivo automaticamente*".

Portarsi quindi sulla figura dell'encoder fare click con il tasto destro del mouse e selezionare "*Assegna Nome Al Dispositivo*", NOTA: In questa fase è necessario che l'encoder sia connesso al controllore e che questo a sua volte sia connesso al PC.

Si apre la finestra di assegnazione del nome, scegliere il dispositivo il cui nome deve essere cambiato, mediante il suo indirizzo MAC, stampato sull'etichetta dell'encoder e premere "*assegna nome*"

Dopo aver cambiato un nome, si raccomanda di verificare che il nuovo nome sia stato accettato, utilizzando il comando *Aggiorna,* quindi uscire tramite il comando C*hiudi*.

3.4 Impostazione parametri dell'encoder

Selezionare il campo *"Module Access Point",* nella vista dispositivi. Selezionare quindi la tabella *"Parametri dell'unità"* e impostare i valori dei parametri di lavoro presenti.

Terminate le fasi di configurazione e parametrizzazione dei dispositivi, è necessario salvare le impostazioni con il comando *Salva Progetto*, Compilarlo tramite il comando *Compila* e quindi scaricare i dati nel PLC con il comando *Carica nel Dispositivo*.

3.5 Impostazione della modalità IRT (Isochronous Real Time)

Le procedure di base per la configurazione e parametrizzazione dell'encoder sono le stesse descritte in precedenza. Con un doppio click sulla figura dell'encoder si apre la finestra delle proprietà.

Selezionare la tabella *Opzioni ampliate* > *Impostazioni real time* > *Sincronizzazione* per modificare il parametro di classe da RT a IRT.

Infine, per operare in modalità IRT, è necessario definire la topologia, selezionando la porta di connessione dell'encoder alla rete. Fare un doppio click sulla porta con cui si intende collegare l'encoder alla rete, porta 1, RJ45 o porta 2, RJ45.

Nella sezione "*Collegamento Porta*" occorre selezionare la "*Porta del Partner*", cioè la porta di connessione del controllore IO.

La porta scelta compare ora nel riquadro "*Porta del Partner".*

Il collegamento fra le porte può essere fatto in modo molto semplice anche andando nella vista topologica: Trascinare il mouse con il tasto sinistro premuto tra le porte che si vogliono collegare,si ottiene un risultato come nella seguente figura:

Terminati questi passaggi,assicurarsi che sia impostato ruolo di sincronizzazione *Master sync* per il controllore IO

Ora l'encoder è pronto per operare in modalità IRT.

4 I dati del PROFINET IO

Secondo il profilo Encoder V4.1 (PNO 3.162), gli encoder si dividono in due classi, denominate “Classe 3” e “Classe 4”. Per maggiori dettagli sulle rispettive funzionalità, si consiglia di consultare il profilo tecnico dei dispositivi (www.profinet.com).

4.1 Classi di applicazione

Gli Encoder PROFINET si possono configurare come dispositivi di Classe 3 o Classe 4. La Classe 4 supporta tutte le funzionalità descritte nel profilo Encoder V4.1. In particolare:

- **Classe 3**: Encoder con modalità di accesso di base e parametrizzazione limitata delle loro funzionalità; la modalità isocrona IRT non è supportata.
- **Classe 4**: Encoder con modalità di accesso di base e in più le funzioni di Scala e Preset; la modalità isocrona IRT è supportata.

4.2 Segnali standard

Le variabili che seguono sono utilizzate come segnali standard per la configurazione dei dati IO.

Significato	Abbreviazione	Tipo dato
Velocità A	NIST_A	Signed 16
Velocità B	NIST_B	Signed 32
Word di controllo 1	G1_STW	Unsigned 16
Word di stato 1	G1_ZSW	Unsigned 16
Valore di posizione 1	G1_XIST1	Unsigned 32
Valore di posizione 2	G1_XIST2	Unsigned 32
Valore di posizione 3	G1_XIST3	Unsigned 64
Word di controllo 2	STW2_ENC	Unsigned 16
Word di stato 2	ZSW2_ENC	Unsigned 16

4.3 Telegrammi

La configurazione di un encoder PROFINET consiste nella scelta di un “telegramma”, in cui sono specificati la lunghezza ed il tipo dei dati scambiati con il controllore IO. L’encoder ELAP supporta i seguenti telegrammi:

- **Telegramma ELAP 860**: utilizza 4 byte in uscita dal Controllore IO all’encoder e 4 byte in ingresso dall’encoder al Controllore IO. Questo telegramma è lo stesso del protocollo PROFIBUS.

  Dati in uscita dal Controllore IO (Output):
  Valore di preset (4 byte, Bit 31 utilizzato per il comando)

  Dati in ingresso per il Controllore IO (Input):
  Valore della posizione (4 byte)

- **Telegramma standard 81**: utilizza 4 byte in uscita dal controllore IO all’encoder e 12 byte in ingresso dall’encoder al controllore IO.

  Dati in uscita dal Controllore IO (Output):
  STW2_ENC (2 byte)
  G1_STW1 (2 byte)

  Dati in ingresso per il Controllore IO (Input):
  ZSW2_ENC (2 byte)
  G1_SZW1 (2 byte)
  G1_XIST1 (4 byte)
  G1_XIST2 (4 byte)

- **Telegramma standard 82**: utilizza 4 byte in uscita dal controllore IO all'encoder e 14 byte in ingresso dall'encoder al controllore IO.

  Dati in uscita dal Controllore IO (Output):
  STW2_ENC (2 byte)
  G1_STW1 (2 byte)

  Dati in ingresso per il Controllore IO (Input):
  ZSW2_ENC (2 byte)
  G1_SZW1 (2 byte)
  G1_XIST1 (4 byte)
  G1_XIST2 (4 byte)
  NIST_A (2 byte)

- **Telegramma standard 83**: utilizza 4 byte in uscita dal controllore IO all'encoder e 16 byte in ingresso dall'encoder al controllore IO.

  Dati in uscita dal Controllore IO (Output):
  STW2_ENC (2 byte)
  G1_STW1 (2 byte)

  Dati in ingresso per il Controllore IO (Input):
  ZSW2_ENC (2 byte)
  G1_SZW1 (2 byte)
  G1_XIST1 (4 byte)
  G1_XIST2 (4 byte)
  NIST_B (4 byte)

- **Telegramma standard 84**: utilizza 4 byte in uscita dal controllore IO all'encoder e 20 byte in ingresso dall'encoder al controllore IO.

  Dati in uscita dal Controllore IO (Output):
  STW2_ENC (2 byte)
  G1_STW1 (2 byte)

  Dati in ingresso per il Controllore IO (Input):
  ZSW2_ENC (2 byte)
  G1_SZW1 (2 byte)
  G1_XIST3 (8 byte)
  G1_XIST2 (4 byte)
  NIST_B (4 byte)

4.4 Formato dei valori di posizione G1_XIST1 e G1_XIST2

Le variabili standard G1_XIST1 e G1_XIST2 contengono i valori di posizione assoluta in formato binario.
In generale il valore in G1_XIST1 è uguale al valore in G1_XIST2. In particolare:

- I valori sono in formato binario.
- Entrambi i valori sono allineati a destra (il fattore di "Shift" è 0)
- La modifica dei parametri dell'encoder (come l'intervallo di misura) influenza entrambi i valori G1_XIST1 e G1_XIST2. Il valore di Preset, trasmesso con i dati non ciclici, influenza G1_XIST1 solo se è attivo il parametro "G1_XIST1 preset control".
- G1_XIST2 contiene un codice d'errore, anziché la posizione, in caso di errore.
-

L'encoder ELAP è un encoder assoluto multigiro a 29 bit (8192 passi per giro, 65536 giri).

MSB LSB

M = valore "multigiro" (numero dei giri)
S = posizione nel singolo giro

4.5 Formato del valore di posizione G1_XIST3

La variabile G1_XIST3 contiene il valore di posizione assoluta a 64 bit (8 byte).

- Il valore è in formato binario, allineato a destra (il fattore di "Shift" non è utilizzato).
- La modifica dei parametri dell'encoder (come l'intervallo di misura) influenza il valore di G1_XIST3 solo se è abilitata la "Classe 4".

4.6 Word di controllo 2 (STW2_ENC)

Il valore di controllo in STW2_ENC contiene la gestione del buffer degli errori, il meccanismo di controllo da parte del PLC (vedi PROFIdrive STW1) e il segnale di sincronismo "Sign-of-Life" del Controllore IO (vedi PROFIdrive STW2).
La tabella mostra la struttura a bit della word STW2_ENC.

Bit	Funzione
0… 6	Bit riservati
7	Fault Acknowledge (riconoscimento errore)
8, 9	Bit riservati
10	Controllo da PLC
11	Bit riservato
12…15	Contatore "Sign-of-Life" del Controllore IO

Bit 7, Fault Acknowledge:
- 1 → L'errore viene accettato dal controllore con un fronte positivo; la reazione dell'encoder dipende dal tipo di errore.
- 0 → Non significativo.

Bit 10, Controllo da PLC:
- 1 → Il PLC controlla il sistema, i dati IO sono validi.
- 0 → Nessun controllo da parte del PLC, i dati IO non sono validi, tranne il "Sign-of-Life".

Bit 12… 15, Contatore "Sign-of-Life" del Controllore IO.

4.7 Word di stato 2 (SZW2_ENC)

Il valore di stato in SZW2_ENC contiene la gestione del buffer degli errori, il meccanismo di controllo da parte del PLC (vedi PROFIdrive SZW1) e il segnale di sincronismo "Sign-of-Life" del dispositivo (vedi PROFIdrive SZW2).

La tabella mostra la struttura a bit della word SZW2_ENC.

Bit	Funzione
0… 2	Bit riservati
3	Errore presente / Nessun errore
4… 8	Bit riservati
9	Richiesta di controllo
10, 11	Bit riservati
12… 15	Contatore "Sign-of-Life" dell'encoder

Bit 3, Errore:
- 1 → Nel buffer degli errori sono presenti uno o più errori, non ancora notificati al Master. La reazione agli errori dipende dal tipo di errore e dal tipo di dispositivo. Ogni errore deve essere necessariamente notificato, nel caso in cui l'errore scompaia o ne viene rimossa la causa, l'encoder riprende a funzionare normalmente. I codici relativi sono nel buffer degli errori.
- 0 → Nessun errore nel buffer corrispondente.

Bit 9, Richiesta di controllo:
- 1 → Si richiede al sistema di automazione di assumere il controllo.
- 0 → Nessuna richiesta di controllo.

Bit 12… 15, Contatore "Sign-of-Life" dell'encoder.

4.8 Word di controllo G1_STW

Controlla le principali funzionalità dell'encoder.

La tabella mostra la struttura a bit della word G1_STW.

Bit	Funzione
0… 7	Richiesta funzioni opzionali: ricerca tacca di zero, ecc.
8…10	Bit riservati
11	Preset relativo
12	Preset
13	Richiesta ciclica del valore di posizione assoluta
14	Attivazione funzione di "Parking Sensor"
15	Notifica errore sensore

Nota: Quando è attiva la funzione di "Parking Sensor" (Bit 14 = 1), l'encoder è ancora presente in rete con il suo segnale di "Sign-of-Life", mentre le segnalazioni di errore e la diagnostica sono disattivate.

4.9 Word di stato G1_SZW

Definisce gli stati dell'encoder, le notifiche, i messaggi di errore e le principali funzionalità.

La tabella mostra la struttura a bit della word G1_SZW.

Bit	Funzione
0… 7	Stato funzioni opzionali: ricerca tacca di zero, ecc.
8	Sensore magnetico 1 deformato
9	Sensore magnetico 2 deformato
10	Bit riservato (fisso a 0)
11	Richiesta notifica di errore
12	Operazione di preset eseguita
13	Trasmissione ciclica della posizione attiva
14	Funzione di "Parking Sensor" attiva
15	Errore sensore

Nota 1: se il Bit 13 = 0 (trasmissione ciclica della posizione) , o il Bit 15 = 0 (errore sensore), il valore in G1_XIST2 non rappresenta né una posizione, né un codice d'errore.

Nota 2: Bit 13 e Bit 15 non possono essere contemporaneamente a 1. Questi bit sono infatti utilizzati per indicare una posizione valida (Bit 13) o un codice d'errore (Bit 15) in G1_XIST2.

4.10 Funzione di Preset

La funzione di Preset è controllata dai Bit 11 e 12 della word G1_STW e notificata dal Bit 12 della word di stato G1_SZW. Il valore di Preset, di default 0, può essere impostato con una comunicazione non ciclica nella sezione parametri.

La funzione di Preset presenta due modalità, selezionabili mediante il Bit 11. In particolare, si ha:

- Modalità operativa normale: **Bit 12 = 0**
  L'encoder non modifica il valore di posizione in uscita.

- Funzione di Preset assoluta: **Bit 11 = 0, Bit 12 = 1**
  L'encoder legge la posizione corrente, e ne calcola la differenza dal valore di Preset, che memorizza internamente. Modifica quindi il valore di posizione rendendolo uguale al Preset. In questo caso non sono accettati valori negativi per il Preset.

- Funzione di Preset relativa: **Bit 11 = 1, Bit 12 = 1**
  L'encoder modifica la posizione corrente aggiungendo il valore di Preset, che può essere positivo o negativo.

Se si utilizza il **telegramma ELAP 860**, la funzione di Preset viene eseguita come in PROFIBUS-DP.

Il valore di preset viene trasferito all'encoder nei 4 byte in uscita dal Controllore IO, almeno 2 volte. La prima volta con il bit più significativo alto (MSB = 1) e poi con il bit più significativo basso (MSB = 0). In questo modo, il bit MSB agisce come bit di sincronizzazione ("clock"). Il valore di preset trasmesso è quindi limitato in un intervallo di valori a 31 bit. La prima trasmissione è fondamentale per determinare il tempo di accettazione.

Esempio: azzeramento dell'encoder (preset = 0).

1. Il Controllore IO trasmette 0x80000000
2. Il Controllore IO trasmette 0x00000000

L'encoder legge la posizione corrente, e ne calcola la differenza dal valore di Preset, che memorizza internamente. Modifica quindi il valore di posizione rendendolo uguale al Preset. In questo caso non sono accettati valori negativi per il Preset.

4.11 Comunicazione Real-Time

PROFINET IO utilizza tre canali di comunicazione differenti per lo scambio dati con il controllore e gli altri dispositivi.
Il primo canale, non Real-Time, basato per esempio su TCP (UDP)/IP è utilizzato per la parametrizzazione, la configurazione e le operazioni di lettura/scrittura non cicliche.
Il secondo canale, Real-Time (RT), è utilizzato per il trasferimento dei dati di processo e gli allarmi. I dati Real-Time sono hanno una priorità maggiore rispetto agli altri.
Il terzo canale, Isochronous Real-Time (IRT), ad alta velocità, è utilizzato per le applicazioni che richiedono un controllo accurato sul moto. I dati IRT hanno una priorità maggiore rispetto ai dati RT.

PROFINET prevede tre classi di tipo Real-Time per la trasmissione dei dati critici rispetto al tempo.

Real-Time, RT classe 1

Il tempo di ciclo tipico per lo scambio dati è intorno ai 100 ms.

- Comunicazione Real-Time non sincronizzata.
- Possibile utilizzo di interruttori industriali standard.
- Area di applicazione tipica: automazione industriale

Real-Time, RT classe 2

Il tempo di ciclo tipico per lo scambio dati è intorno ai 10 ms.

- Trasmissione dati sincronizzata e non sincronizzata.
- Necessità di installazione di interruttori speciali per IRT.
- Area di applicazione tipica: automazione industriale.

Isochronous Real-Time, classe 3

Questa modalità è utilizzata quando sono richiesti posizionamenti ad alta precisione in tempo reale. Secondo il principio di base, tutti i dispositivi in rete sono sincronizzati con il controllore, che, con una trasmissione globale, abilita simultaneamente la ricezione dei dati da tutti i dispositivi con una accuratezza dell'ordine del micro-secondo. Generalmente, i cicli di scambio dati variano da centinaia di micro-secondi a pochi milli-secondi. La differenza dalla semplice comunicazione Real-Time, consiste essenzialmente nell'alto grado di determinismo. La sincronizzazione è controllata dai contatori Sign-of-Life presenti nella word di controllo 2 (STW2_ENC) e nella word di stato 2 (ZSW2_ENC).

- Trasmissione dati sincronizzata.
- Necessità di installazione di interruttori speciali per IRT.
- IRT è richiesta, per esempio, nelle applicazioni di controllo del moto.

5 Comunicazione IRT e sincronizzazione

In modalità IRT, la bontà dei dati trasmessi in entrambe le direzioni (Controllore ←→ Dispositivo) viene controllata utilizzando un contatore a 4 bit, detto "Sign-of-Life", che varia nell'intervallo da 1 a 15 (il valore 0 non è valido).

5.1 Sign-of-Life del controllore (C-LS)

Trasmissione C-LS
Il contatore a 4 bit, C-LS, è presente nella word di controllo 2 (STW2_ENC). Il conteggio viene incrementato dal controllore in ogni ciclo dell'applicazione. Il dispositivo riceverà un nuovo conteggio del controllore nel ciclo successivo.

Sincronizzazione C-LS
Il controllore inizia il conteggio con un valore arbitrario tra 1 e 15 nel passaggio dalla fase di preparazione a quella di sincronizzazione.

Monitoraggio C-LS
Se nel ciclo di applicazione del controllore, il dispositivo non riconosce un conteggio corretto (per esempio compare una deviazione positiva o negativa), procede con i dati dell'ultimo telegramma valido.
Quando il dispositivo non riceve il valore numerico che si aspettava, dopo il numero di cicli programmato (TMLS = n x TMAPC), segnala un errore. Dopo il riconoscimento dell'errore da parte del controllore, l'applicazione del dispositivo tenta automaticamente di sincronizzarsi di nuovo con il conteggio del controllore.
Per applicazioni particolari, potrebbe essere richiesta una nuova partenza.

Il conteggio potrebbe andare in errore per i seguenti motivi:

- Errore nell'applicazione del controllore (con trasmissione DP attiva)
- Errore PLL
- Tempo di ciclo DP (TDP) superato

Esempio 1: errore permanente TMLS = 5 x TMAPC (vedi 5.3 per la modalità di conteggio degli errori)

T_{MAPC}:	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|
Controller LS (reference):	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Controller LS (actual):	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Failure counter:	0	0	10	20	30	40	50	50	50	50
Response:			| -> Failure				| -> Switch-off			

Esempio 2: errore temporaneo TMLS = 5 x TMAPC (vedi 5.3 per la modalità di conteggio degli errori)

T_{MAPC}:	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|
Controller LS (reference):	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Controller LS (actual):	1	2	2	2	5	6	7	8	9	10
Failure counter:	0	0	10	20	19	18	17	16	15	14
Response:			| -> Failure		|					

Errore temporaneo con deviazione negativa.

T_{MAPC}:	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|
Controller LS (reference):	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Controller LS (actual):	1	2	4	5	5	6	7	8	9	10
Failure counter:	0	0	10	20	19	18	17	16	15	14
Response:			| -> Failure		|					

Errore temporaneo con deviazione positiva.

5.2 Sign–of-Life del dispositivo (DO-LS)

Trasmissione DO-LS

Il contatore a 4 bit, DO-LS, è presente nella word di stato 2 (SZW2_ENC). Il conteggio viene incrementato dal dispositivo ad ogni ciclo DP.

Sincronizzazione DO-LS

L'applicazione DO inizia il conteggio con un valore arbitrario tra 1 e 15, dopo una sincronizzazione PLL andata a buon fine, in corrispondenza di un cambiamento n → n+1 del conteggio Sign-of-Life del controllore.

Monitoraggio DO-LS

Se l'applicazione del controllore non riconosce un conteggio corretto in un ciclo della sua applicazione (per esempio si è verificata una deviazione positiva o negativa), utilizza i dati dell'ultimo telegramma valido.
Quando il controllore non riceve il valore numerico che si aspettava, dopo il tempo programmato (TSLS = n x TDP), il dispositivo viene estromesso dall'applicazione e il controllore segnala l'errore all'utente.
Il controllore tenta automaticamente di sincronizzarsi di nuovo con il conteggio dell'applicazione DO.

In base all'applicazione, potrebbe essere richiesta una nuova partenza o potrebbe essere sufficiente il riconoscimento dell'errore.

Il conteggio potrebbe andare in errore per i seguenti motivi:

- Errore nell'applicazione del dispositivo (con trasmissione DP attiva)
- Errore PLL
- Mancata risposta da parte del dispositivo ad un telegramma ripetuto

Esempio 1: Errore permanente TSLS = 5 x TDP (vedi 5.3 per la modalità di conteggio degli errori)

DP cycle:	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|
DO LS (reference):	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DO LS (actual):	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Failure counter:	0	0	10	20	30	40	50	50	50	50
Response:			| -> Failure				| -> Switch-off			

Esempio 2: Errore temporaneo TSLS = 5 x TDP (vedi 5.3 per la modalità di conteggio degli errori)

DP cycle:	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|
DO LS (reference):	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DO LS (actual):	1	2	2	2	5	6	7	8	9	10
Failure counter:	0	0	10	20	19	18	17	16	15	14
Response:			| -> failure		|					

Errore temporaneo con deviazione negativa.

DP cycle:	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|
DO LS (reference):	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DO LS (actual):	1	2	4	5	5	6	7	8	9	10
Failure counter:	0	0	10	20	19	18	17	16	15	14
Response:			| -> failure		|					

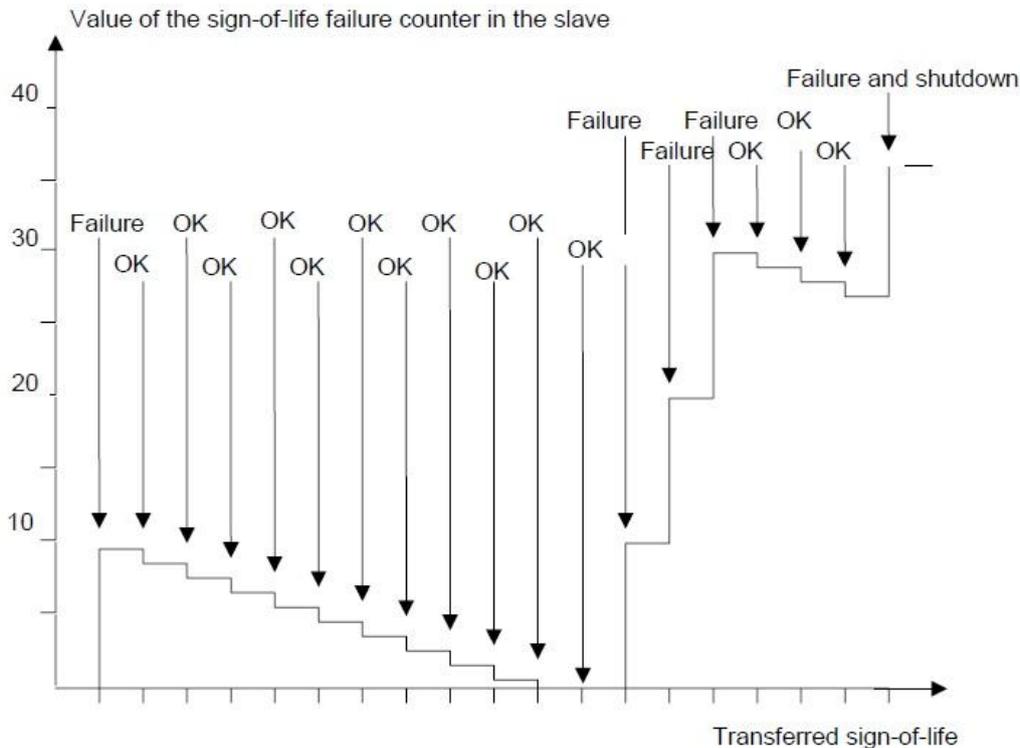
Errore temporaneo con deviazione positiva.

5.3 Modalità di conteggio degli errori di Sign-of-Life

Per prevenire le chiusure della rete di comunicazione, dovute ad un errore sporadico del controllore o del dispositivo, si applica una strategia che garantisce la validità ad almeno una percentuale specifica di telegrammi prima dello spegnimento.

Per il dispositivo DO, si definisce un contatore che si incrementa di 10 unità ad ogni deviazione tra il valore che ci si aspetta per il Sign-of-Life del controllore ed il suo valore effettivo, indipendentemente dal fatto che tale deviazione sia positiva o negativa. Se non c'è deviazione, il contatore si decrementa di 1 unità, fino a raggiungere il valore minimo, che è zero. Zero è anche il valore da cui parte il conteggio.
Questo metodo assicura che più del 90% dei telegrammi trasferiti in continuazione abbiano origine da una applicazione del controllore non disturbata.

E' possibile che pochi errori di Sign-of-Life del controllore siano sufficienti a causare un errore nel dispositivo.
Se il dispositivo viene spento, il contatore degli errori di Sign-of-Life mantiene il suo valore fino alla nuova operazione di sincronizzazione.
Nell'esempio illustrato in figura, il contatore degli errori di Sign-of-Life viene visto nel tempo, in funzione del segnale di Sign-of-Life del controllore. Il massimo numero di errori tollerati, in questo caso, è tre.

Si raccomanda di utilizzare la stessa strategia per il monitoraggio del DO-LS nel controllore. In ogni caso, non è stato definito alcun parametro per il massimo numero di errori tollerati per il DO-LS.

6 Allarmi e segnalazioni

6.1 Diagnostica e allarmi

I dati diagnostici vengono sempre trasferiti in modo non ciclico, sul canale non Real-Time.
Il supervisore di rete deve richiedere in modo specifico questi dati ai vari dispositivi, utilizzando i cosiddetti servizi RDO (Record Data Object).
Gli allarmi sono trasmessi da ogni dispositivo al controllore per mezzo del canale RT.
L'encoder genera un allarme quando un errore influisce sulla misura della posizione. Gli allarmi si possono cancellare quando tutti i parametri rientrano negli intervalli specificati ed il valore di posizione che ne risulta è corretto.

6.2 Il canale diagnostico

L'encoder genera un segnale diagnostico in uno dei seguenti casi:

- Errore di posizione: codice 0x900A (36874)
  L'encoder non riesce a fornire una posizione corretta perché i dati presenti in RAM (preset e offset) sono corrotti. Si consiglia di contattare l'assistenza ELAP.

- Batteria scarica: codice 0x9000 (36864)
  Il voltaggio della batteria tampone ha raggiunto un livello critico. Si consiglia di contattare l'assistenza ELAP.

In un sistema SIMATIC STEP7, viene richiamato un OB di diagnostica. Il numero di OB e l'informazione iniziale localizzano l'errore e ne forniscono la causa. Il dettaglio dell'errore si può leggere con un blocco funzionale di sistema (SFB54 RALRM, per STEP7). Quindi sta all'utente decidere come gestire l'errore.

Nota: Se l'OB diagnostico non è incluso nel programma PLC, la CPU va in STOP.

6.3 La word di stato del sensore

Il monitoraggio dell'informazione diagnostica, si fa mediante il Bit 15 della word di stato G1_SZW e la valutazione del codice di errore presente in G1_XIST2.

Errori supportati	Codice in G1_XIST2	Descrizione
Errore di memoria	0x1001	I dati in RAM sono corrotti.
Batteria a livello critico	0x1002	Il voltaggio della batteria tampone ha raggiunto un livello critico.
Errore conteggio Sign-of-Life del Master	0x0F02	Il numero di errori permessi è stato superato.

7 Dati non ciclici

7.1 Lo scambio dei dati non ciclici

In aggiunta allo scambio dei dati ciclici, l'encoder PROFINET supporta anche uno scambio non ciclico. Si tratta di trasferimenti sul canale non Real-Time, utilizzati per leggere informazioni o impostare valori. Lo scambio dei dati non ciclici avviene in parallelo alla comunicazione ciclica.

Esempio di dati non ciclici:

- Lettura della diagnostica
- Lettura delle funzioni I&M
- Lettura / Scrittura dei parametri PROFIdrive.

7.2 Identificazione e Manutenzione (funzioni I&M)

L'encoder ELAP supporta le funzioni I&M, di identificazione e manutenzione, definite nel profilo Encoder 3.162 e nelle linee guida 5.502.

Lo scopo principale delle funzioni I&M è di fornire un supporto all'utente finale in caso di perdita di funzionalità del dispositivo. Le funzioni I&M possono essere viste come un archivio elettronico contenente le informazioni sul dispositivo e sul suo costruttore. Secondo le specifiche PROFINET, tutti i dispositivi devono supportare almeno le seguenti funzioni:

- Identificativo dell'ordine
- Versione Hardware
- Versione Software
- Tipo di prodotto
- Identificativo del costruttore

7.3 Modo base per l'accesso ai parametri

I parametri non ciclici sono accessibili singolarmente o a blocchi (max 39 parametri in un unico accesso). La massima lunghezza del blocco è comunque fissata a 240 byte.

Il messaggio di richiesta / risposta è strutturato come segue:

ID Richiesta	ID Drive-Object	Numero parametri	Indirizzo parametri	Valore parametri

- Indirizzo parametri: per l'accesso multiplo occorre specificare un indirizzo per ogni parametro.
- Valore parametri: se l'identificativo della richiesta è 2 (modifica valore), occorre impostare i valori dei parametri nel messaggio di richiesta; mentre se l'identificativo della richiesta è 1 (lettura valore), i valori compariranno nel messaggio di risposta.

7.4 Scrittura del valore di Preset, parametro 65000

Messaggio di richiesta:

Riferimento Richiesta	0x01	
ID Richiesta	0x02	0x01 → lettura valore, 0x02 → modifica valore
DO-ID	0x01	Identificativo del Drive Object
Numero parametri	0x01	
Attributi	0x10	0x10 → valore
Numero elementi	0x01	
Indirizzo parametri	0xFDE8	Parametro 65000
Sotto-indice	0x0000	
Formato	0x43	Tipo dati: 0x41 → Byte, 0x42 → Word, 0x43 → Long
Numero valori	0x01	Numero valori = Numero elementi
Valore	0x00000064	Valore di Preset = 100

Messaggio di risposta:

Riferimento Richiesta	0x01	Rispecchia il valore del messaggio di richiesta
ID Risposta	0x02	
DO-ID	0x01	Rispecchia il valore del messaggio di richiesta
Numero parametri	0x01	
Formato	0x43	
Numero valori	0x01	

7.5 Lettura del valore di Preset, parametro 65000

Messaggio di richiesta:

Riferimento Richiesta	0x02	
ID Richiesta	0x01	0x01 → lettura valore, 0x02 → modifica valore
DO-ID	0x01	Identificativo del Drive Object
Numero parametri	0x01	
Attributi	0x10	0x10 → valore
Numero elementi	0x01	
Indirizzo parametri	0xFDE8	Parametro 65000
Sotto-indice	0x0000	
Formato	0x43	Tipo dati: 0x41 → Byte, 0x42 → Word, 0x43 → Long
Numero valori	0x01	Numero valori = Numero elementi

Messaggio di risposta:

Riferimento Richiesta	0x02	Rispecchia il valore del messaggio di richiesta
ID Risposta	0x01	
DO-ID	0x01	Rispecchia il valore del messaggio di richiesta
Numero parametri	0x01	
Formato	0x43	
Numero valori	0x01	
Valore	0x00000064	Valore letto

7.6 Parametri supportati

- **P922 → Telegramma selezionato**
  Parametro a sola lettura, di tipo Unsigned16, contiene il numero di telegramma attualmente in uso: 81 o 860.

- **P964 → Identificazione del dispositivo**
  Parametro a sola lettura, array di 6 Unsigned16..

P964[0] = 0x02AB	Identificativo del costruttore (ELAP)
P964[1] = 0	Tipo “Drive Unit”
P964[2] = xx.xx	Versione software
P964[3] = yyyy	Anno del software
P964[4] = dd.mm	Giorno e mese del software
P964[5] = 1	Numero di “Drive Objects”

- **P965 → Codice del Profilo**
  Parametro a sola lettura, di tipo Octet String 2

P965[0] = 0x3D	Numero del profilo Encoder
P965[1] = 31 o 41	Versione del profilo, impostata in configurazione

- **P971 → Trasferimento dati in memoria tamponata**
  Parametro a sola scrittura, di tipo Unsigned16. La scrittura di questo parametro comanda il salvataggio dei dati locali (come il valore di preset P65000).

- **P975 → Identificazione dell'encoder**
  Parametro a sola lettura, array di 8 Unsigned16.

P975[0] = 0x02AB	Identificativo del costruttore (ELAP)
P975[1] = 0	Tipo "Drive Object"
P975[2] = xx.xx	Versione software
P975[3] = yyyy	Anno del software
P975[4] = dd.mm	Giorno e mese del software
P975[5] = 0x0005	PROFIdrive: tipo "Drive Object" (5 → interfaccia encoder)
P975[6] = 0x8000	PROFIdrive: classe di applicazione (Bit 15 = 1 → classe 4)
P975[7] = 0x0001	Identificativo del "Drive Object"

- **P979 → Caratteristiche del sensore**
  Parametro a sola lettura, array di 6 Unsigned32.

P979[0] = 0x00005111	5 → massimo indice, 1 → numero encoder, 11 → versione struttura
P979[1] = 0x80000002	Bit0 = 0 → Encoder rotativo
	Bit1 = 1 → Posizione assoluta anche in G1_XIST1
	Bit2 = 0 → Valore di posizione a 32 Bit.
	Bit31 = 1 → Configurazione e parametrizzazione OK
P979[2] = 8192	Risoluzione del singolo giro
P979[3] = 0	Fattore di *Shift* per il valore G1_XIST1
P979[4] = 0	Fattore di *Shift* per il valore G1_XIST2
P979[5] = 65536	Numero giri distinti

- **P980 → Lista dei parametri supportati**
  Parametro a sola lettura, array di n Unsigned16.

P980[0] = 922	
P980[1] = 964	
P980[2] = 965	
P980[3] = 971	
P980[4] = 975	
P980[5] = 979	
P980[6] = 65000	
P980[7] = 65001	
P980[8] = 0	Fine lista.

- **P65000 → Valore di preset**
  Parametro a lettura/scrittura, di tipo Integer32, utilizzato con il telegramma standard 81.

- **P650001 → Stato operativo**
  Parametro a sola lettura, array di 11 Unsigned32.

P65001[0] = 0x000B0101	Intestazione, versione struttura (1.01) e massimo indice (11)
P65001[1] = Stato operativo	
P65001[2] = Errori	
P65001[3] = 0x00000021	Errori supportati
P65001[4] = Segnalazioni	
P65001[5] = 0x00000020	Segnalazioni supportate
P65001[6] = 0x00000401	Versione del Profilo Encoder
P65001[7] = 0xFFFFFFFF	Tempo di attività (non implementato)

P65001[8] = Valore di offset
P65001[9] = Risoluzione del singolo giro (valore max 8192)
P65001[10] = Intervallo globale di misura (max 536870912)
P65001[11] = Unità di misura della velocità (0, 1, 2, 3)

8 Descrizione funzionale dell'encoder

Questo capitolo descrive le funzionalità degli encoder PROFINET prodotti da ELAP:

- Senso di rotazione
- Funzionalità di classe 4
- Controllo Preset su G1_XIST1
- Controllo funzione di scala
- Controllo canale di allarme
- Modo compatibilità
- Valore di Preset
- Risoluzione del singolo giro
- Intervallo totale di misura
- Numero errori "Sign-of-Life" tollerati
- Unità di misura della velocità
- Versione del Profilo Encoder
- Valore di offset

8.1 Senso di rotazione

Determina il comportamento del valore di posizione in uscita, in base al senso di rotazione dell'albero:

- 0 (CW) → Incremento della posizione con rotazione in senso orario (valore di default)
- 1 (CCW) → Incremento della posizione con rotazione in senso antiorario

Nota: Il valore di posizione viene immediatamente influenzato dalla modifica del senso di rotazione, in fase di lavoro. Si raccomanda quindi di effettuare nuovamente l'azzeramento (o l'operazione di Preset) quando si cambia il senso di rotazione.

8.2 Funzionalità di classe 4

Con questo parametro si abilitano/disabilitano le funzioni di Scala, Preset e controllo del senso di rotazione.

Se queste funzioni sono abilitate, scala e controllo del senso di rotazione influenzano il valore di posizione in G1_XIST2 e G1_XIST3. In questo caso, l'operazione di Preset influenza sempre G1_XIST2 e G1_XIST3, mentre se il parametro di controllo PRESET su G1_XIST1 è disabilitato, l'operazione di Preset non influisce sul valore di posizione in G1_XIST1.

- 0 → Disabilita Scala, Preset e controllo del senso di rotazione
- 1 → Abilita Scala, Preset e controllo del senso di rotazione (valore di default)

8.3 Controllo Preset su G1_XIST1

Questo parametro controlla l'effetto dell'operazione di Preset sul valore di posizione in G1_XIST1.

Se le funzionalità di classe 4 è attiva e il controllo Preset su G1_XIST1 è disabilitato, il valore di posizione in G1_XIST1 non viene modificato dal Preset.

- 0 → Il valore in G1_XIST1 è influenzato dal Preset
- 1 → Il Preset non modifica il valore in G1_XIST1 (valore di default)

Nota 1: Il controllo del Preset si disabilita con il valore 1.
Nota 2: Questa funzionalità è disabilitata quando la "funzionalità di classe 4" è disabilitata.

8.4 Controllo funzione di Scala

Questo parametro abilita/disabilita la funzione di scala dell'encoder.

- 0 → La funzione di scala è disabilitata (valore di default)
- 1 → La funzione di scala è abilitata

Nota: Per poter utilizzare la funzione di scala, la "funzionalità di classe 4" deve essere abilitata.

8.5 Controllo canale di allarme

Questo parametro abilita/disabilita il trasferimento degli allarmi specifici dell'encoder nel canale diagnostico.
Questa funzione ha lo scopo di limitare la quantità di dati trasferiti quando si lavora in modalità isocrona. Impostando 0, solo gli allarmi relativi alla comunicazione sono inviati sul canale di allarme, mentre impostando 1 saranno inviali sul canale di allarme anche tutti gli errori e le segnalazioni specifiche dell'encoder.

- 0 → Disabilita la diagnostica specifica sul canale di allarme (valore di default)
- 1 → Abilita la diagnostica specifica sul canale di allarme

Nota: Questo parametro è supportato solo se è abilitato il "Modo compatibilità".

8.6 Modo compatibilità

Questo parametro discrimina se il modo di funzionamento dell'encoder è compatibile con la versione di Profilo precedente (V3.1).

- 0 → Abilita la compatibilità con il Profilo Encoder 3.1
- 1 → Nessuna compatibilità con i profili precedenti (valore di default)

La tabella mostra una panoramica delle funzioni influenzate dal "Modo compatibilità".

Funzione	Compatibilità abilitata (0)	Compatibilità disabilitata (1)
Controllo da PLC (STW2_ENC, Bit 10)	Ignorato; la word di controllo (G1_STW) e i valori di impostazione sono sempre validi. La richiesta di controllo (ZSW2_ENC, Bit 9) non è supportata ed è sempre 0.	Supportato.
Max num. errori del "Master Sign-of-Life"	Supportato.	Non supportato; è tollerato solo un errore del Sign-of-Life.
Controllo canale di Allarme	Supportato.	Non supportato; il canale di allarme dell'applicazione è attivo e controllato dal parametro PROFIdrive.
Parametro versione del profilo (P965[1])	31 (V3.1)	41 (v4.1)

8.7 Valore di Preset

La funzione di Preset permette di adattare la posizione data dall'encoder ad un valore di riferimento noto. Tale funzione modifica l'attuale valore di posizione con 0 (valore di default per il Preset), o con il valore di Preset impostato.
Il valore di Preset può essere impostato più di una volta nel parametro P65000 e mantenuto in memoria tamponata, con il parametro P971.

La funzione di Preset è controllata dai Bit 11 e 12 della word G1_STW e notificata dal Bit 12 della word di stato G1_SZW. Presenta due modalità, selezionabili mediante il Bit 11. In particolare, si ha:

- Modalità operativa normale: **Bit 12 = 0**
  L'encoder non modifica il valore di posizione in uscita.

- Funzione di Preset assoluta: **Bit 11 = 0, Bit 12 = 1**
  L'encoder legge la posizione corrente, e ne calcola la differenza dal valore di Preset, che memorizza internamente. Modifica quindi il valore di posizione rendendolo uguale al Preset. In questo caso non sono accettati valori negativi per il Preset.
- Funzione di Preset relativa: **Bit 11 = 1, Bit 12 = 1**
  L'encoder modifica la posizione corrente aggiungendo il valore di Preset, che può essere positivo o negativo.

Per modificare il valore di Preset, si raccomanda di seguire la sequenza di comandi che segue:

1. Leggere il parametro P65000 e verificare che contenga un valore corretto.
   Se non lo è, occorre procedere con i passi successivi.
2. Scrivere il valore di Preset nel parametro P65000.
3. Salvare il valore in memoria tamponata utilizzando il parametro P971, se si intende utilizzare ancora questo valore anche dopo lo spegnimento.

Nota 1: La funzione di Preset deve essere eseguita con l'encoder fermo.
Nota 2: Il numero di cicli di Preset possibili è illimitato.

8.8 Parametri per la funzione di Scala

La funzione di Scala permette di convertire il valore della posizione fisica assoluta dell'encoder quando si intende lavorare con una risoluzione diversa da quella di default.
I parametri di scala sono attivi solo quando la "Funzionalità di classe 4" e il "Controllo di scala" sono abilitati. L'intervallo dei valori permessi per la scala è comunque limitato alla risoluzione effettiva dell'encoder.
I parametri di scala sono salvati nella memoria del Controllore IO e caricati nell'encoder ad ogni accensione.

Il parametro **Risoluzione del singolo giro** imposta il numero di impulsi per un giro dell'encoder. I valori permessi per l'encoder ELAP, che ha una risoluzione fisica del giro di 13 Bit, vanno da 1 a 8192 (2 exp13).

Il parametro **Intervallo totale di misura** imposta la posizione limite misurabile dall'encoder. Questo valore si calcola moltiplicando la risoluzione del singolo giro con il numero di giri distinti. I valori permessi per l'encoder ELAP, che ha una risoluzione fisica globale di 29 Bit, vanno da 1 a 536870912 (2 exp29).

Infatti si ha: risoluzione giro x numero giri = 8192 (2 exp13) x 65536 (2 exp16) = 536870912 (2 exp29).

Nota 1: Dopo avere caricato nuovi parametri di scala, è opportuno ripetere la funzione di Preset per azzerare l'encoder o farlo ripartire dalla giusta posizione di riferimento.

8.9 Numero errori "Sign-of-Life" tollerati

Questo parametro definisce il massimo numero di errori tollerati per il conteggio "Sign-of-Life" dal Controllore IO. Sono permessi valori da 1 a 255; il valore di default è 1.

Nota: Questo parametro è supportato solo quando il "Modo compatibilità" è abilitato. In caso contrario viene tollerato un solo errore prima di generare l'allarme.

8.10 Unità di misura della velocità

Questo parametro definisce l'unità di misura per la codifica dei segnali di velocità NIST_A e NIST_B.
I telegrammi 82, 83 e 84, che contengono il dato di velocità, necessitano di una dichiarazione dell'unità di misura da utilizzare. E' possibile impostare uno dei seguenti valori:

- 0 → Steps / s
- 1 → Steps / 100 ms
- 2 → Steps / 10 ms
- 3 → RPM (default)

8.11 Versione del Profilo Encoder

Si tratta della versione del documento contenente le specifiche utilizzate per l'encoder. Questo parametro (P65001[6]), a sola lettura, non è influenzato dalle impostazioni di compatibilità.

Bit	Significato
0… 7	Valore decimale della parte meno significativa della versione (da 0 a 99)
8… 15	Valore decimale della parte più significativa della versione (da 0 a 99)
16… 31	Bit riservati

8.12 Valore di offset

Il valore di offset viene calcolato durante l'esecuzione della funzione di Preset e corrisponde alla differenza tra la posizione reale e il valore di Preset. Viene mantenuto in memoria tamponata e può essere letto in ogni momento (P65001[8]). Dal momento che la funzione di Preset viene eseguita dopo la Scala, il valore di offset è coerente con la risoluzione utilizzata per il dispositivo.

Nota: Il valore di offset è un parametro a sola lettura e perciò non può essere modificato con un accesso in scrittura.

8.13 Dati non ciclici

L'encoder PROFINET supporta le funzioni di scambio dati non ciclici, per i parametri PROFIdrive adottati dal Profilo Encoder 3.162, V4.1.

I parametri che seguono fanno parte del blocco dati (Record Data Object) di indirizzo 0xB02E.

Parametri generali:

Parametro	Significato	Tipo di dato	Accesso (R → lettura, W → scrittura)
P922	Telegramma in uso	Unsigned 16	R
P964	Identificazione dispositivo	Array[6] Unsigned 16	R
P965	Codice del Profilo	Octet String 2	R
P971	Salva in mem. tamponata	Unsigned 16	W
P975	Identificazione Encoder	Array[8] Unsigned 16	R
P979	Caratteristiche del sensore	Array[6] Unsigned 32	R
P980	Lista parametri	Array[n] Unsigned 16	R

Parametri specifici per gli encoder:

Parametro	Significato	Tipo di dato	Accesso (R → lettura, W → scrittura)
P65000	Valore di Preset	Integer 32	R / W
P65001	Stato operativo	Array[12] Unsigned 32	R

Il parametro P65000 contiene il valore utilizzato dalla funzione di Preset. Il suo valore può essere salvato in memoria tamponata scrivendo 1 nel parametro P971, e quindi ricaricato ad ogni accensione.

Il parametro P65001 contiene invece tutte le informazioni sullo stato operativo dell'encoder. Si tratta di una struttura di dati a sola lettura, complementare al parametro PROFIdrive P979 (vedi Profile Drive Technology PROFIdrive, versione 4.1, n. 3.172).

Sotto-indice	Significato
0	Intestazione
1	Stato operativo
2	Errori
3	Errori supportati
4	Segnalazioni
5	Segnalazioni supportate
6	Versione del Profilo Encoder
7	Tempo di attività
8	Valore di offset
9	Risoluzione del singolo giro
10	Intervallo totale di misura
11	Unità di misura della Velocità

Sotto-indice 1: Stato operativo
Mostra lo stato delle diverse funzioni dell'encoder, mappate secondo la tabella.

Bit	Definizione
0	Senso di rotazione
1	Funzionalità di classe 4
2	Controllo Preset su G1_XIST1
3	Controllo funzione di Scala
4	Controllo canale di allarme
5	Compatibilità
6… 7	Riservati al costruttore
8… 31	Riservati per scopi futuri

Sotto-indici 2/3: Errori / Errori supportati

Bit	Definizione	
0	Errore posizione	Supportato
1	Sotto-tensione	
2	Sovra-tensione	
3	Corto circuito	
4	Diagnostica	
5	Errore accesso memoria	Supportato
6… 31	Non ancora assegnati	

Sotto-indici 4/5: Segnalazioni / Segnalazioni supportate

Bit	Definizione	
0	Frequenza superata	
1	Sovra-temperatura	
2	Segnalazioni luminosa riservata	
3	CPU in Watchdog	
4	Limite tempo di attività raggiunto	
5	Tensione batteria bassa	Supportato
6… 31	Non ancora assegnati	

8.14 Identificazione e Manutenzione (Funzioni I&M)

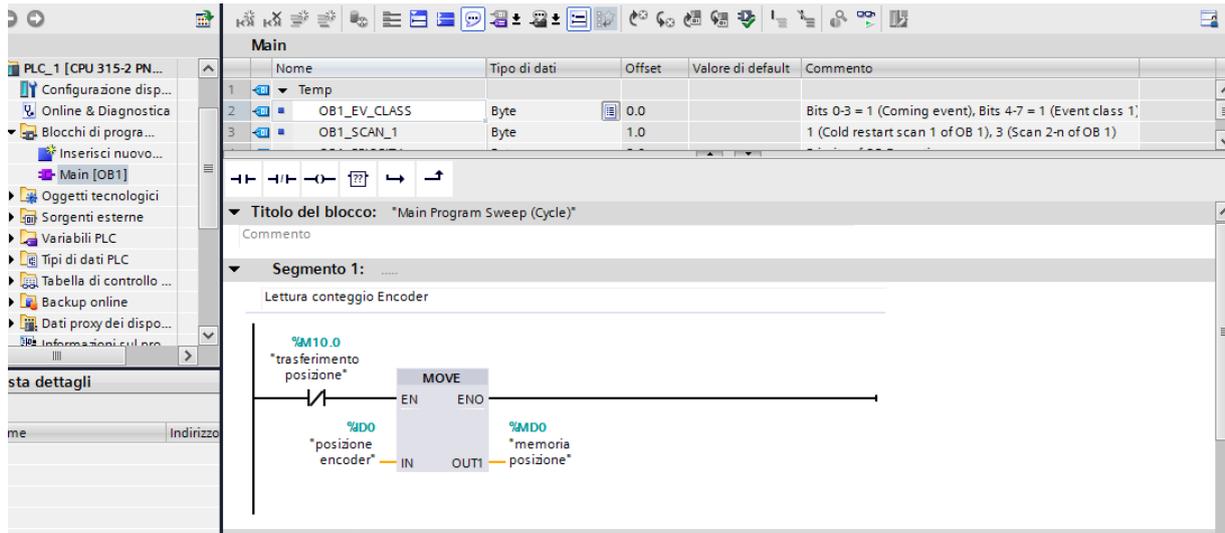
In aggiunta al parametro PROFIdrive P964, di identificazione del dispositivo, l'encoder supporta anche le funzioni I&M di identificazione e manutenzione. Questi dati sono accessibili in lettura all'indirizzo 0xAFF0 e sono strutturati come in tabella:

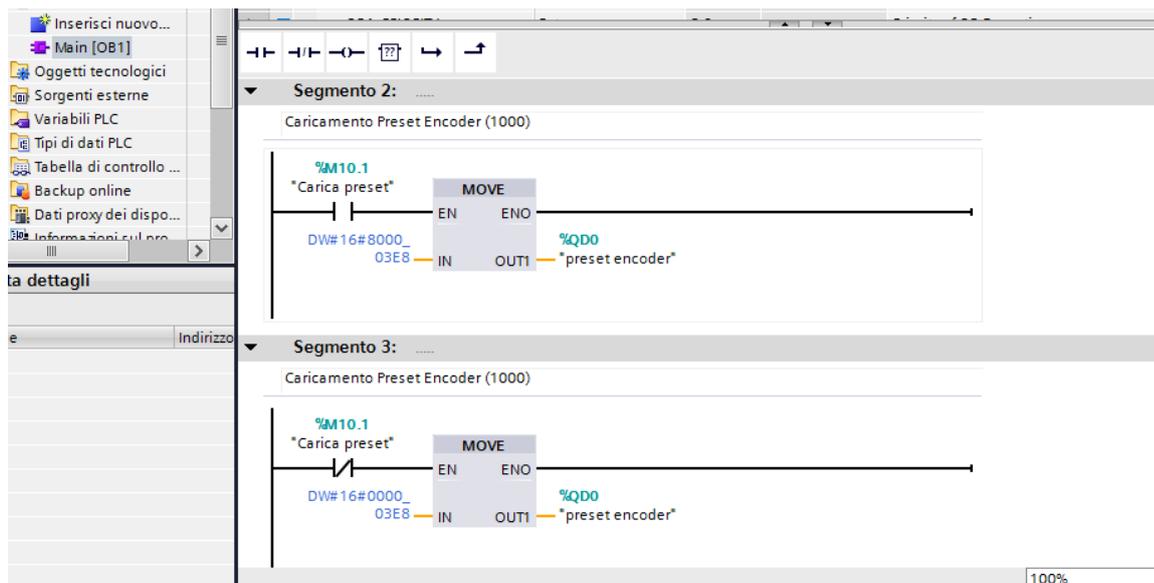
Parametro I&M	Byte	Tipo dato	Commento
MANUFACTURER_ID	2	Unsigned 16	Identificativo del costruttore (0x02AB per ELAP), assegnato da PROFIBUS & PROFINET International (PI)
ORDER_ID	20	Stringa ASCII	Contiene la parte più rilevante del codice d'ordine
SERIAL_NUMBER	16	Stringa ASCII	Contiene il numero di matricola dell'encoder
HARDWARE_REVISION	2	Unsigned 16	Edizione dell'Hardware
SOFTWARE_REVISION	4	1 Char + 3 Unsigned 8	Edizione del Software ("V", 0x01, 0x00, 0x00 → V1.0.0)
REVISION_COUNTER	2	Unsigned 16	Numero di revisione
PROFILE_ID	2	Unsigned 16	Identificativo del Profilo (0x3D00 per Encoder)
PROFILE_SPECIFIC_TYPE	2	Unsigned 16	Tipo di Encoder (0x0001 → Encoder assoluto multigiro)
IM_VERSION	2	2 Unsigned 8	Versione del documento I&M 3.502 (0x0200 → 2.0)
IM_SUPPORTED	2	Unsigned 16 (Array di Bit)	Valore = 0 → Solo il blocco I&M0 è supportato

APPENDICE A : Esempio di Lettura della posizione encoder

Questo esempio mostra come leggerte la posizione memorizzandola in un double. Si richiede una esperienza minima con il tool di programmazione TIA PORTAL V13 e relativo linguaggio PLC.

- **Componenti Hardware**
  Controllore IO → SIEMENS CPU315-2PN/DP 315-2EH14-0AB0 V3.2
  Dispositivo IO → ELAP PROFINET Encoder
- **Componenti Software**
- SIEMENS TIA PORTAL V13
  File GSDML per ELAP PROFINET Encoder GSDML-V2.2-ELAP-MEM-BUS-xxxxxxxx.XML

Nel blocco Main inseriamo le seguenti istruzioni in linguaggio KOP:

In questo segmento di programma la posizione dell'encoder (%ID0) viene letta e trasferita con l'istruzione MOVE nella memoria double md0. Il tutto è condizionato dallo stato del bit m10.0.

I segmenti successivi mostrano come effettuare la funzione di PRESET sull'encoder:

Portando a uno lo stato del bit m10.1 il valore immediato 1000 viene trasferito nel valore di PRESET dell'encoder (%QD0). Per una corretta operazione è necessario riportare a zero lo stato del bit m10.1 dopo l'esecuzione di almeno due cicli PLC.

APPENDICE B : Esempio di Lettura / Scrittura parametri del blocco 0xB02E

Questo esempio mostra come leggere e scrivere il parametro P65000 (valore di Preset). Si richiede una esperienza minima con il tool di programmazione STEP7 e relativo linguaggio PLC.

- **Componenti Hardware**
  Controllore IO → SIEMENS CPU315-2PN/DP 315-2EH14-0AB0 V3.2
  Dispositivo IO → ELAP PROFINET Encoder
- **Componenti Software**
- SIEMENS TIA PORTAL V13
  File GSDML per ELAP PROFINET Encoder GSDML-V2.2-ELAP-MEM-BUS-xxxxxxxx.XML
- **Blocchi utilizzati**
  SFB53 WRREC → Blocco funzionale per la scrittura di un record
  SFB52 RDREC → Blocco funzionale per la lettura di un record
  DB53, DB52 → Blocchi dati di istanza assegnati rispettivamente a SFB53 e SFB52
  DB1 → Blocco dati per messaggio di risposta
  DB2 → Blocco dati per messaggio di richiesta
  OB1, OB82 e OB86 → Blocchi organizzativi
  FC1 → Funzione di gestione Preset

1) Creare l'oggetto DB2 (Blocco dati per messaggio di richiesta)

PROVA_IR ▸ Mig_S7_ELAP [Unspecific CPU S7 300] ▸ Blocchi di programma ▸ Request [DB2]

Request

	Nome	Tipo di ...	Offset	Valore di av...	A ritenzio...	Visibile in HMI	Valore ...	Commento
1	Static				☐	☐	☐	
2	Request_reference	Byte	0.0	B#16#1	☑	☑	☐	Request number
3	Request_ID	Byte	1.0	B#16#2	☑	☑	☐	Req.param.->1; change param.->2
4	DO_ID	Byte	2.0	16#0	☑	☑	☐	Axis addressing for multiaxing drives
5	No_of_parameters	Byte	3.0	B#16#1	☑	☑	☐	Read/Write 1 parameter
6	Attribute	Byte	4.0	B#16#10	☑	☑	☐	Attribute / Format
7	No_of_elements	Byte	5.0	B#16#1	☑	☑	☐	Number of elements
8	Parameter_index	Word	6.0	W#16#FDE8	☑	☑	☐	Parameter number
9	Subindex	Word	8.0	16#0	☑	☑	☐	Sub-index
10	Format	Byte	10.0	B#16#4	☑	☑	☐	Data type: 41->byte, 42->word, 43->dword
11	No_of_values	Byte	11.0	B#16#1	☑	☑	☐	Number of values = Number of elements
12	Value	DWord	12.0	DW#16#64	☑	☑	☐	Value / Error number

2) Creare l'oggetto DB1 (Blocco dati per messaggio di risposta)

PROVA_IR ▸ Mig_S7_ELAP [Unspecific CPU S7 300] ▸ Blocchi di programma ▸ Response [DB1]

Response

	Nome	Tipo di dati	Offset	Valore di avvio	A ritenzio...	Visibile in ..	Valore di i..	Commento
1	Static				☐	☐	☐	
2	Request_reference	Byte	0.0	B#16#1	☑	☑	☐	Request number mirrored
3	Response_ID	Byte	1.0	16#0	☑	☑	☐	Request parameter
4	DO_ID	Byte	2.0	16#0	☑	☑	☐	DO_ID mirrored
5	No_of_parameters	Byte	3.0	16#0	☑	☑	☐	Response about number
6	Format	Byte	4.0	16#0	☑	☑	☐	Response about paramet
7	No_of_values	Byte	5.0	16#0	☑	☑	☐	Response about number
8	Value_1	DWord	6.0	16#0	☑	☑	☐	Value / Error Number
9	Value_2	DWord	10.0	16#0	☑	☑	☐	
10	Value_3	DWord	14.0	16#0	☑	☑	☐	
11	Value_4	DWord	18.0	16#0	☑	☑	☐	
12	Value_5	DWord	22.0	16#0	☑	☑	☐	
13	Value_6	DWord	26.0	16#0	☑	☑	☐	
14	Value_7	DWord	30.0	16#0	☑	☑	☐	
15	Value_8	DWord	34.0	16#0	☑	☑	☐	
16	Value_9	DWord	38.0	16#0	☑	☑	☐	
17	Value_10	DWord	42.0	16#0	☑	☑	☐	
18	Value_11	DWord	46.0	DW#16#40000...	☑	☑	☐	
19	Value_12	DWord	50.0	16#0	☑	☑	☐	

3) Creare l'oggetto FC1 (Funzione di gestione Preset) ed inserire i seguenti blocchi di programma PLC:

Network 1: Compila la richiesta di scrittura del parametro P65000

```
A    M     7.0
JNB  _001

L    1
T    "Request".Request_reference          ; DB2.DBB0
L    2
T    "Request".Request_ID                 ; DB2.DBB1
L    1
T    "Request".DO_ID                      ; DB2.DBB2
L    1
T    "Request".No_of_parameters           ; DB2.DBB3
L    B#16#10
T    "Request".Attribute                  ; DB2.DBB4
L    1
T    "Request".No_of_elements             ; DB2.DBB5
L    W#16#FDE8
T    "Request".Parameter_index            ; DB2.DBW6
L    0
T    "Request".Subindex                   ; DB2.DBW8
L    B#16#43
T    "Request".Format                     ; DB2.DBB10
L    1
T    "Request".No_of_values               ;DB2.DBB11

L    MD  220
T    "Request".Value                      ; DB2.DBD12

_001: NOP   0
```

Network 2: Lancia il comando di scrittura

```
A    M     7.0
AN   M     7.3
AN   M     7.4
AN   M     7.5
AN   M     7.6
S    M     7.3
L    W#16#B02E
T    #INDEX

CALL  "WRREC" , DB53
 REQ   :=M7.3
 ID    :=DW#16#7F6
 INDEX :=#INDEX
 LEN   :=16
 DONE  :=M14.5
 BUSY  :=M7.4
 ERROR :=M14.6
 STATUS:=MD34
 RECORD:=P#DB2.DBX0.0 BYTE 16

A    M     7.4
R    M     7.3
```

Network 3: Lettura del messaggio di risposta

```
A    M    7.0
AN   M    7.3
AN   M    7.4
AN   M    7.5
AN   M    7.6
S    M    7.5

CALL  "RDREC" , DB52
 REQ   :=M7.5
 ID    :=DW#16#7F6
 INDEX :=#INDEX
 MLEN  :=50
 VALID :=M16.5
 BUSY  :=M7.6
 ERROR :=M16.6
 STATUS:=MD30
 LEN   :=MW28
 RECORD:=P#DB1.DBX0.0 BYTE 50

A    M    7.6
R    M    7.5
R    M    7.1
=    M    7.7
```

APPENDICE C : Gestione del telegramma 81 in modalità IRT

Questo esempio mostra come gestire i dati del Telegramma 81, nella modalità Real-Time sincronizzata (IRT), nell'oggetto OB61. Si richiede una esperienza minima con il tool di programmazione STEP7 e relativo linguaggio PLC.

- **Componenti Hardware**
  Controllore IO → SIEMENS CPU315-2PN/DP 315-2EH14-0AB0 V3.2
  Dispositivo IO → ELAP PROFINET Encoder

- **Componenti Software**
  SIEMENS TIA PORTAL V13
  File GSDML per ELAP PROFINET Encoder GSDML-V2.2-ELAP-MEM-BUS-xxxxxxxx.XML

- **Blocchi utilizzati**
  SFC 126 → Funzione speciale di lettura delle periferiche
  SFC 127 → Funzione speciale di scrittura delle periferiche
  OB61 → Interruzione di sincronismo DP

Network 1: Lettura periferiche

```
    CALL  SFC  126
     PART   :=B#16#1
     RET_VAL:=MW300
     FLADDR :=MW302

    L    IW     0
    T    "SZW2_ENC"
    L    IW     2
    T    "G1_SZW"

    L    ID     4
    T    "G1_XIST1"
    L    ID     8
    T    "G1_XIST2"
```

Network 2: Incrementa il contatore Sign-of-Life del controllore (C-LS)

```
    L    "SignLife"
    L    1
    +I
    T    "SignLife"

    L    "SignLife"
    L    15
    >I
    =    M     20.0

    A    M     20.0
    JNB   _005

    L    1
    T    "SignLife"
_005: NOP   0
```

Network 3: Elaborazione Encoder Control word
Conteggio C-LS nei bit da 12 a 15.
bit10 → Controllo richiesto dal PLC

```
A    "PLC_Control"
=    M    200.2

A    M    311.0
=    M    200.4
A    M    311.1
=    M    200.5
A    M    311.2
=    M    200.6
A    M    311.3
=    M    200.7
```

Network 4: Elaborazione Sensor Control word
bit15 → Riconoscimento dell'errore
bit14 → Attivazione "park mode"
bit12 → Comando di preset
bit11 → Modalità preset

```
A    "ACK_ERR"
=    M    202.7

A    "CMD_PARK"
=    M    202.6

A    "REQ_POS"
=    M    202.5

A    "CMD_PRESET"
=    M    202.4
=    M    120.7

A    "PRESET_MODE"
=    M    202.3
```

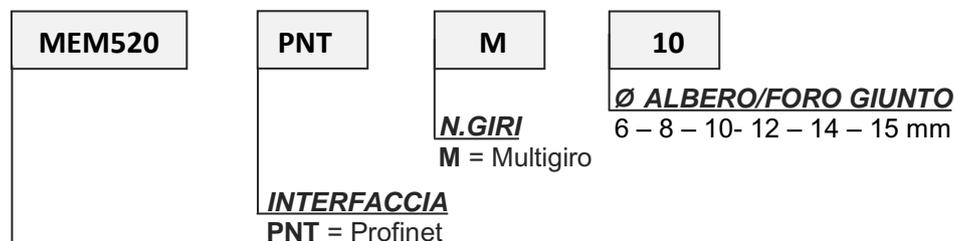
Network 5: Scrittura delle periferiche

```
L    "STW2_ENC"
T    QW    0

L    "G1_STW1"
T    QW    2

CALL  SFC  127
PART   :=B#16#1
RET_VAL:=MW304
FLADDR :=MW306
```

CARATTERISTICHE TECNICHE

CARATTERISTICHE MECCANICHE & AMBIENTALI		
	MEM-BUS 620 / 520 / 540	***MEM-BUS 440 / 450***
Materiali: *custodia*	Alluminio	
albero	Acciaio inox	
Peso	500 g circa	
Foro albero/giunto	6, 8 ,10 mm	6, 8 ,10 mm
Giri/minuto	6000	
Coppia avviamento	≤0,8 Ncm	
Momento di inerzia	≤25 g cm2	
Carico ammesso	80 N assiale/100 N radiale	
Resistenza alle vibrazioni (10÷2000 Hz)	100 m/sec2	
Resistenza all'urto (11 ms)	50 G	
Grado di protezione	IP67 - lato abero IP65	
Temperatura di esercizio	-30 ÷ 70°C	
Temperatura di immagazzinaggio	-30 ÷ 85°C	

CARATTERISTICHE ELETTRICHE & FUNZIONALI	
Funzionamento	Magnetico
Risoluzione/giro	8192 posizioni/giro - 13 bit
Numero giri multigiro	65536 / 16 bit
Tempo di inizializzazione	< 1 s
Mantenimento dato	>20 anni Ad albero fermo in assenza di alimentazione
Bus di campo	PROFINET
Alimentazione	10 ÷ 30 Vdc Protezione all'inversione di polarità
Assorbimento	2,5 W
Precisione	± ½ LSB
Tipi di connessione	2 connettori M12 femmina +1 connettore M12 maschio
Immunità alle interferenze	EN 61000-6-2
Interferenze emesse	EN61000-6-4

COME ORDINARE

MEM520-Bus = flangia tonda diametro 58 mm *SYNCHRO FLANGE*
MEM540-Bus = flangia tonda diametro 58 mm *CLAMPING FLANGE*
MEM620-Bus = flangia quadra 63.5x63.5 mm
MEM440-Bus = albero cavo per montaggio su albero motore
MEM450-Bus = albero cavo, fissaggio con supporto elastico

Certificate

PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. grants to

ELAP S.r.l.
Via Vittorio Veneto, 4, I-20094 CORSICO (Milan), ITALY

the Certificate No: **Z10989** for the PROFINET IO Device:

Model Name:	**MEM-PNET-13-16**
Revision:	**SW/FW: V1.1.1; HW: 01**
Identnumber:	**0x02AB; 0x000A**
GSD:	**GSDML-V2.31-ELAP-MEM_BUS-20150320.xml**
DAP:	**DAP 1, 0x00000001**

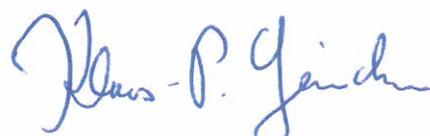
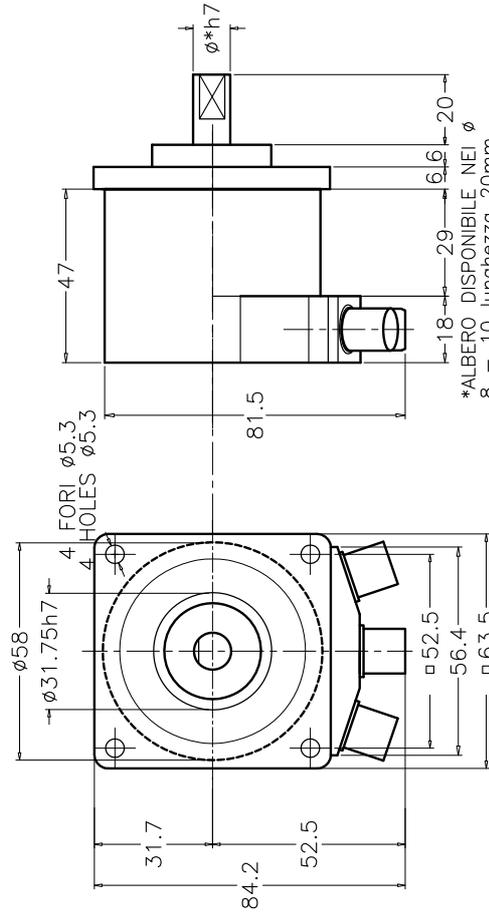
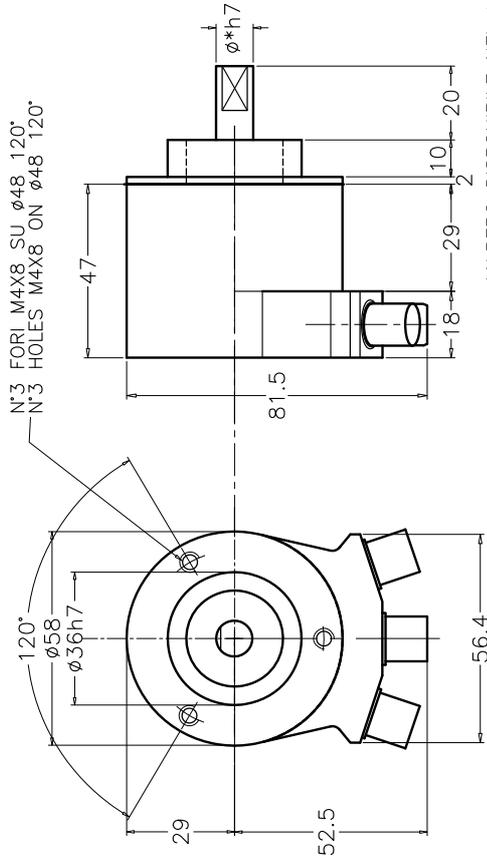
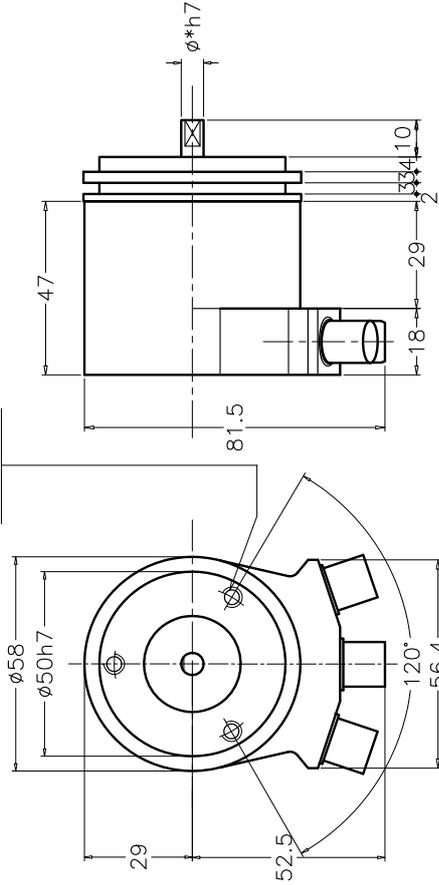
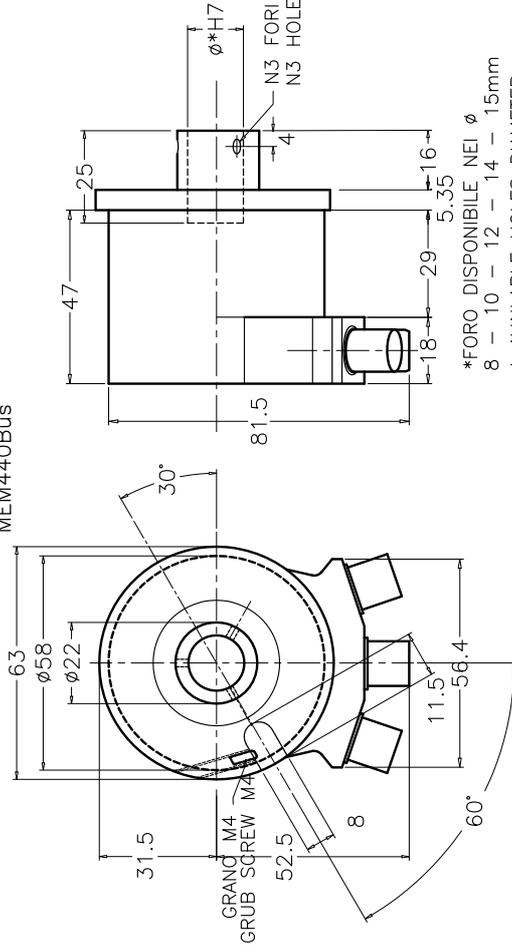
This certificate confirms that the product has successfully passed the certification tests with the following scope:

☑ PNIO_Version	V2.2
☑ Conformance Class	C Optional Features: MRP, DA_Access, IRT
☑ PNIO_Tester_Version	V2.2.4
☑ Tester	Phoenix Testlab GmbH, Blomberg, Germany PNE147448E01, IRTE147448E01

This certificate is granted according to the document:
"Framework for testing and certification of PROFIBUS and PROFINET products".
For all products that are placed in circulation by March 25, 2018 the certificate is valid for life.

(Official in Charge)

Board of PROFIBUS Nutzerorganisation e. V.

(Karsten Schneider)

(K.-P. Lindner)

PROFI NET®

MEM620Bus
ø58
ø31.75h7
4 FORI ø5.3
4 HOLES ø5.3
31.7
84.2
52.5
□52.5
56.4
□63.5
47
81.5
ø*h7
18
29
6
6
20
*ALBERO DISPONIBILE NEI ø
8 – 10 lunghezza 20mm
6 lunghezza 10mm
* AVAILABLE SHAFT DIAMETERS
8 – 10 length 20mm
6 length 10mm
MEM540Bus
N°3 FORI M4X8 SU ø48 120°
N°3 HOLES M4X8 ON ø48 120°
120°
ø58
ø36h7
29
52.5
56.4
47
81.5
ø*h7
18
29
10
2
20
*ALBERO DISPONIBILE NEI ø
8 – 10 lunghezza 20mm
6 lunghezza 10mm
* AVAILABLE SHAFT DIAMETERS
8 – 10 length 20mm
6 length 10mm
MEM520Bus
3 FORI M4x8 SU ø42
3 HOLES M4x8 ø42
ø58
ø50h7
29
52.5
120°
56.4
47
81.5
ø*h7
18
29
3
3
4
10
2
*ALBERO DISPONIBILE NEI ø
8 – 10 lunghezza 20mm
6 lunghezza 10mm
* AVAILABLE SHAFT DIAMETERS
8 – 10 length 20mm
6 length 10mm
MEM440Bus
63
ø58
ø22
31.5
30°
GRANO M4
GRUB SCREW M4
52.5
8
11.5
56.4
60°
47
25
81.5
ø*H7
N3 FORI M4 SU 120°
N3 HOLES M4 ON 120°
4
18
29
5.35
16
*FORO DISPONIBILE NEI ø
8 – 10 – 12 – 14 – 15mm
* AVAILABLE HOLES DIAMETER
8 – 10 – 12 – 14 – 15mm
DISEGNO N. M1551
CODICE
DENOMINAZIONE
ENCODER PROFI NET
DIMENSIONI ENCODER
PROFINET CON USCITA
CONNETTORE M12 ETERNET
NOTE
CLIENTE
SCALA 1:1
FOGLIO 1 di 1
SOSTITUITO DA
DATA
FIRMA
DISEGNATO T.R.
DATA
SOFTWARE
TOLL. V.note
MATER.
SOSTITUISCE
DATA
FIRMA
VISTO
FILE M1551.DWG
MODIFICHE
DESCRIZIONE
DATA
FIRMA
elap
VIA VITTORIO VENETO, 4
20094 CORSICO (Milano)
TEL. 024519561 FAX. 0245103406

* FORO DISPONIBILE NEI DIAMETRI
8mm – 10mm – 12mm – 14mm – 15mm

* AVAILABLE HOLE DIAMETERS
8mm – 10mm – 12mm – 14mm – 15mm

DISEGNO N.	CODICE	SCALA	FOGLIO	SOSTITUITO DA	DATA	FIRMA	DISEGNATO	DATA	SOFTWARE
M1553		1:1	1 di 1				T.R.		
DENOMINAZIONE		TOLL.	MATER.	SOSTITUISCE	DATA	FIRMA	VISTA	FILE	
MEM450–PROFINET Dimensione d'ingombro con molla di fissaggio		V.note	Vari					M1419.DWG	
		MODIFICHE	DESCRIZIONE		DATA	FIRMA			
NOTE: Tolleranza gen.li ISO 2768 – m									
CLIENTE									

elap SRL
VIA VITTORIO VENETO, 4
20094 CORSICO (MI)
TEL. 024519561 R.A. FAX. 0245103406